



**FEN ÖĞRETİMİNDE MENDEL GENETİĞİ KONUSUNA YÖNELİK
EĞİTSEL OYUN TASARIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sefa Merve Kılıçaslan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Sefa Merve

Soyadı : Kılıçaslan

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Fen Öğretiminde Mendel Genetiği Konusuna Yönelik Eğitsel Oyun Tasarımı Ve Değerlendirilmesi

İngilizce Adı : Educational Game Design and Evaluation for Mendelian Genetics in Science Teaching

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Sefa Merve KILIÇASLAN

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Sefa Merve Kılıçaslan tarafından hazırlanan “Fen Öğretiminde Mendel Genetiği Konusuna Yönelik Eğitsel Oyun Tasarımı Ve Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehmet YILMAZ

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Osman ÇİMEN

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Ferhat KARAKAYA

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Yozgat Bozok Üniversitesi)
.....

Tez Savunma Tarihi: 14/07/2023

Bu tezin Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecim ve bu çalışmanın her aşamasında özverisi ve sabrıyla yanımda olan, yüksek lisans sürecim boyunca her sıkıntıma çözüm bulan, bilgisini hiçbir zaman esirgemeyip sahip olduğu değerli bilgilerini ve tecrübesini daima aktaran, güler yüzü, merhameti ve samimiyetiyle her zaman sonsuz saygı duyduğum kıymetli ve değerli hocam, danışmanım Prof. Dr. Mehmet YILMAZ’a teşekkürü bir borç bilir, şükranlarımı sunarım.

Çalışmam boyunca fikirlerine her zaman güvenip yardım aldığım, bilgisini, tecrübesini ve desteğini esirgemeyen kıymetli hocam Doç. Dr. Ferhat KARAKAYA’ya teşekkür ederim.

Önerileri ve eleştirileriyle çalışmama ışık tutan, yardım ve desteğini her zaman hissettiğim kıymetli hocam Prof. Dr. Osman ÇİMEN’e teşekkür ederim.

Çalışmamın veri analiz kısmında değerli zamanını ve bilgisini esirgemeyip yardım eden Ph. D. Eray SELÇUK hocama teşekkür ederim.

Çalışma verilerinin elde edilmesinde çalışmaya katılıp sorulara tüm samimiyetiyle cevap veren, destek olan öğrencilere teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi bu süreçte de güçlerini ve desteklerini hissettiğim, her zaman yanımda olan annem Sultan KILIÇASLAN, babam Mustafa KILIÇASLAN olmak üzere canım ailemin her bir ferdine ayrı ayrı sonsuz teşekkür ederim.

FEN ÖĞRETİMİNDE MENDEL GENETİĞİ KONUSUNA YÖNELİK EĞİTSEL OYUN TASARIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Sefa Merve Kılıçaslan

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos, 2023

ÖZ

Fen bilimleri dersi, ‘DNA ve Genetik Kod’ ünitesinde yer alan kalıtım konusunun içeriğinde öğrencilerin daha önce görmedikleri soyut ve yabancı kavramlar mevcuttur. Bu nedenle kalıtım konusunun kavranması hem öğrenciler hem öğretmenler için güçtür. Yapılan araştırmalarda da öğrencilerin, fen bilimleri dersinde yer alan bu konuyu öğrenmede sıkıntı yaşadıkları görülmektedir. Bu nedenle fen öğretiminde Mendel genetik konusuna yönelik etkinliklerin yapılması önem kazanmıştır. Bu araştırmada, fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan Mendel genetiği konusuna yönelik tasarlanan eğitsel oyunun 8. Sınıf öğrencilerinin akademik başarısını ve farkındalıklarını nasıl etkilediğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırma, 2021-2022 eğitim-öğretim yılının güz döneminde 8. sınıfta öğrenim gören 15 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Uygulanan eğitsel oyunun öğrencilerde oluşturduğu akademik başarı ve farkındalığı belirlemek amacıyla uzmanların görüşleri doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanıp son halleri verilen açık uçlu soru formları ön test ve son test şeklinde katılımcılara uygulanmıştır. Ayrıca araştırmada, katılımcıların açık uçlu soru formlarına vermiş oldukları cevaplara göre açık uçlu anket soruları uygulanarak veri çeşitlenmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, Mendel genetiği konusunda yer alan terim ve kavramların katılımcılara uygulanan ön test ve son test arasında farklılık olduğu ve akademik başarılarının arttığı, katılımcıların fen bilimleri dersinde uygulanan etkinliklere yönelik olumlu görüşlerinin olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar, fen bilimleri dersinde

uygulanan etkinliklerin akılda kalıcılığı artırdığını, konuyu pekiştirmelerini sağladığını, günlük hayatla ilişkilendirdiklerini, dikkat ve ilgilerini çekerek derslerin daha eğlenceli geçtiğini ifade etmişlerdir. Sonuç olarak, uygulanan eğitsel oyun temelli etkinliğin Mendel genetiği konusunda öğrencilerin akademik başarı ve farkındalığını artırması açısından önemli olduğu söylenebilir. Bu nedenle soyut, yabancı terim ve kavramlar içeren Mendel genetiği gibi konuların öğrencilerdeki öğrenme süreçlerinin başarılı gerçekleştirilebilmesi için eğitsel oyun temelli etkinliklerin kullanılması gerektiği ifade edilebilir.



Anahtar Kelimeler : Mendel Genetiği, Fen Eğitimi, Kalıtım Kavramları, Eğitsel Oyun
Temelli Etkinlik
Sayfa Adedi : xvii + 78
Danışman : Prof. Dr. Mehmet YILMAZ

**EDUCATIONAL GAME DESIGN AND EVALUATION FOR
MENDELIAN GENETICS IN SCIENCE TEACHING
(M. S. Thesis)**

Sefa Merve Kılıçaslan

GAZI UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

August, 2023

ABSTRACT

In the content of heredity in the "DNA and Genetic Code" unit of the science course, there are abstract and foreign concepts that students have not seen before. Therefore, understanding the subject of inheritance is difficult for both students and teachers. In the researches, it is seen that the students have difficulties in learning this subject in the science course. For this reason, it has gained importance to carry out activities on Mendelian genetics in science teaching. In this research, it is aimed to examine how the educational game designed for Mendelian genetics in the science curriculum affects the academic success and awareness of 8th grade students. Case study, one of the qualitative research methods, was used in the research. The research was carried out with 15 8th grade students in the fall semester of the 2021-2022 academic year. In order to determine the academic success and awareness created by the educational game applied in the students, open-ended question forms prepared and finalized by the researcher in line with the opinions of the experts were applied to the participants in the form of pre-test and post-test. In addition, in the research, data diversification was carried out by applying open-ended questionnaires according to the answers given by the participants to the open-ended question forms. As a result of the research, it was determined that the terms and concepts in Mendelian genetics differed between the pre-test and post-test applied to the participants, their academic success increased, and the participants had positive opinions about the activities applied in the science course. The participants stated that the activities applied in the science lesson increase the memorability, reinforce the subject, associate it with daily life, attract their

attention and interest and make the lessons more enjoyable. As a result, it can be said that the applied educational game-based activity is important in terms of increasing the academic success and awareness of the students about Mendelian genetics. For this reason, it can be stated that educational game-based activities should be used in order for students to successfully realize the learning processes of subjects such as Mendelian genetics, which include abstract and foreign terms and concepts.



Keywords : Mendelian Genetics, Science Education, Concepts of Heredity, Educational
Game Based Activity

Pages : xvii + 78

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet YILMAZ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xvii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.2.1. Alt Problemler	3
1.3. Amaç.....	3
1.4. Araştırmanın Önemi.....	3
1.5. Varsayımlar.....	5
1.6. Sınırlılıklar	5

1.7. Tanımlar.....	5
BÖLÜM II	7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Mendel Genetiği	7
2.2. Genetik Konusunun Öğrenilmesinde Yaşanan Zorlukların Belirlenmesi	8
2.3. Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi	9
2.4. İlgili Araştırmalar	9
BÖLÜM III.....	13
YÖNTEM.....	13
3.1. Araştırmanın Deseni	13
3.2. Araştırma Süreci.....	13
3.3. Araştırmanın Çalışma Grubu	16
3.4. Veri Toplama Araçları	16
3.4.1. Açık Uçlu Soru Formları	16
3.4.2. Açık Uçlu Anket Soru Formu	16
3.4.3. Açık Uçlu Soru Formlarının ve Açık Uçlu Anket Soru Formunun Geliştirilme Süreci	16
3.5. Verilerin Toplanma Süreci	19
3.5.1. Açık Uçlu Soru Formlarının Ön Test Uygulaması.....	22
3.5.2. Açık Çiçek-Kapalı Çiçek Modelinin Gösterilmesi ve Üreyen Boncuklar Etkinliğinin Uygulanması	22
3.5.2.1. Mendel'in Bir Özelliğin Kalıtımına İlişkin Yaptığı Çalışmaların Oyunlarla Açıklanması.....	23
3.5.2.2. Etkinliğin Yapılmasına İlişkin Yönerge	24
3.5.3. Açık Uçlu Soru Formlarının Son Test Uygulanması	25
3.5.4. Açık Uçlu Anket Soru Formunun Uygulanması	25
3.6. Verilerin Analizi.....	26

3.6.1. Açık Uçlu Soru Formlarının Analizi	26
3.6.2. Açık Uçlu Anket Soru Formunun Analizi	27
BÖLÜM IV	28
BULGULAR.....	28
4.1. Açık Uçlu Soru Formlarının Ön Testine İlişkin Bulgular.....	28
4.1.1. Açık Uçlu Akademik Başarı Formunun Ön Testinden Elde Edilen Bulgular.....	28
4.1.2. Açık Uçlu Farkındalık Formunun Ön Testinden Elde Edilen Bulgular	34
4.2. Açık Uçlu Soru Formlarının Son Testine İlişkin Bulgular	39
4.2.1. Açık Uçlu Akademik Başarı Formunun Son Testinden Elde Edilen Bulgular.....	40
4.2.2. Açık Uçlu Farkındalık Formunun Son Testinden Elde Edilen Bulgular	47
4.3. Açık Uçlu Anket Soru Formuna İlişkin Bulgular	52
BÖLÜM V	57
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER	57
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	57
5.1.1. Fen öğretiminde tasarlanan eğitsel oyun temelli etkinliğin, öğrencilerde Mendel genetiği konusuna yönelik kazanımlar kapsamında yer alan terim ve kavramlardaki akademik başarısına etkisi nasıldır?	57
5.1.2. Eğitsel oyun temelli etkinlikler, fen bilimleri dersinde uygulanan etkinliklere yönelik farkındalıkları nasıl etkilemektedir?	60
5.2. Öneriler	63
KAYNAKLAR	65
EKLER.....	71
EK-1. Açık Uçlu Akademik Başarı Formu	72
EK-2. Açık Uçlu Farkındalık Formu	73
EK-3. Açık Uçlu Anket Soru Formu	74

EK-4. Rubrik Puanları Açıklama Tablosu.....	75
EK-5. Etik Kurul İzni.....	77



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. <i>Açık Uçlu Akademik Başarı Formu</i>	17
Tablo 2. <i>Açık Uçlu Farkındalık Formu</i>	18
Tablo 3. <i>Açık Uçlu Anket Soru Formu</i>	18
Tablo 4. <i>Görüşleri alınan uzmanların demografik özellikleri</i>	19
Tablo 5. <i>Çiçek Rengi Özelliğine İlişkin Yapılan Çaprazlamalar</i>	25
Tablo 6. <i>Rubrik puanlaması</i>	26
Tablo 7. <i>Rubrik puanlaması</i>	27
Tablo 8. <i>“Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması</i>	29
Tablo 9. <i>“Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması</i>	29
Tablo 10. <i>“Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo</i>	30
Tablo 11. <i>“Aşağıda verilen kalıtım kavramlarını kısaca tanımlayınız.” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması</i>	31
Tablo 12. <i>“Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” Sorusuna Ait Tablo</i>	34
Tablo 13. <i>“Sizce Fen Bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo</i>	35
Tablo 14. <i>“Sizce Fen Bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarınızı artırır mı? Neden.” Sorusuna Ait Tablo</i>	36

Tablo 15. “Sizce Fen Bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	37
Tablo 16. “Fen Bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	38
Tablo 17. “Fen Bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo.....	39
Tablo 18. “Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması	40
Tablo 19. “Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması	40
Tablo 20. “Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	42
Tablo 21. “Aşağıda verilen kalıtım kavramlarını kısaca tanımlayınız.” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması.....	43
Tablo 22. “Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” Sorusuna Ait Tablo.....	47
Tablo 23. “Sizce Fen Bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	48
Tablo 24. “Sizce Fen Bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarınızı artırır mı? Neden.” Sorusuna Ait Tablo	49
Tablo 25. “Sizce Fen Bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	50
Tablo 26. “Fen Bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	51
Tablo 27. “Fen Bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo.....	52

Tablo 28. “Yapılan etkinliklerin Mendel genetiği konusundaki kavramları kalıcı öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	53
Tablo 29. “Etkinlikleri oyunlaştırmanın genetik kavramları öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	54
Tablo 30. “Etkinliklerde boncukları kavanozlardan çekerken gözlerinizi göz bandı/uyku bandı ile kapatmanın nedenini açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	54
Tablo 31. “Bu etkinliklerin Mendel genetiğine yönelik karşılaştığınız problemleri çözmede etkisi olduğunu düşünüyor musunuz?” Sorusuna Ait Tablo	55
Tablo 32. “Yapılan etkinliğin en çok beğendiğiniz yanı nelerdir? Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo.....	55
Tablo 33. “Kendinizi bu etkinlikleri yapmayan diğer arkadaşlarınıza göre hangi yönlerden şanslı görüyorsunuz? Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo	56

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Nitel araştırma süreci..	14
Şekil 2. Araştırma süreci.....	15
Şekil 3. Veri çeşitleme süreci.....	20
Şekil 4. Araştırmanın veri toplama süreci.....	21
Şekil 5. Açık-kapalı çiçek modeli gösterimi	23
Şekil 6. Üreyen boncuklar etkinliği.....	24
Şekil 7. Açık uçlu anket soru formu planı	26

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

f	Frekans (Sıklık)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
N	Katılımcı Sayısı
s	Sayfa numarası
$\bar{x}$	Ortalama

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın varsayımları, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

İlk olarak 1990 senesinde üzerinde çalışılmaya başlanan İnsan Genomu Projesi ile birlikte ortaya çıkan, yapılan yeni araştırmaların televizyon ve gazetelerde yaygın bir şekilde yer almasıyla neredeyse tüm dünya tarafından takip edilen, toplumun geniş kesimlerince tartışılan bir bilim dalı haline gelen genetik günümüzde daha da önemli bir yere sahip olmuştur (Çırakoğlu, 2002). Aynı zamanda genetik bilimi ile ilgili yapılan çalışmalar hızlı bir şekilde ilerlemiş ve ülkeler son bulgu ve sonuçlara ayak uydurmak zorunda kalmıştır. Ülkeler bu çalışmalara yetişebilmek için eğitim programını ona göre tasarlamıştır. Türkiye’de eğitim sisteminde genetik konusu ilk kez ortaokullarda Fen Bilimleri dersi kapsamında 8.sınıflarda öğretilmeye başlanmaktadır. 2018 yılında yayımlanan MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında 8.Sınıf üniteleri arasında “DNA ve Genetik Kod” ünitesi ve bu ünitenin ikinci konusu olarak da “Kalıtım” yer almaktadır. Kalıtım konusu bağlamında aşağıdaki kavramlar, kazanımlar ve kazanım açıklamaları yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Kavramlar: Gen, genotip, fenotip, saf döl, melez döl, baskın, çekinik, çaprazlama, cinsiyet, akraba evlilikleri

Kazanım 1. Kalıtım ile ilgili kavramları tanımlar.

Bu kazanımla ilgili olarak aşağıdaki açıklamalara yer verilmiştir:

a. Gen, fenotip, genotip, saf döl ve melez döl kavramlarına değinilir.

b. Baskın ve çekinik gen kavramlarına değinilir.

Kazanım 2. Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar.

Bu kazanımla ilgili olarak aşağıdaki açıklamalara yer verilmiştir:

a. Çaprazlamalarda sadece bezelye karakterleri kullanılır.

b. Diğer canlılarda da karakterlerin aktarımının benzer olduğu vurgulanır.

c. İnsanda çocuğun cinsiyetinin babadan gelen eşey kromozomu ile belirlendiği vurgulanır.

Kazanım 3. Akraba evliliklerinin sonuçlarını tartışır.

Alanyazın incelemelerinde ortaokul düzeyindeki öğrencilere kalıtım ile ilgili kavramların öğretimindeki güçlüklerle ilişkin ulusal ve uluslararası düzeyde bazı çalışmalar bulunmaktadır (Gündüz vd., 2016; Yılmaz vd., 2017; Yılmaz vd., 2018). Kalıtım konusunun içerisinde yer alan bu kavramların çoğunluğu öğrencilerin daha önce görmediği yabancı ve soyut terimlerdir. Bahar, Johnstone ve Hansell'e (1999) göre birçok farklı neden genetik konusunu zorlaştırmaktadır. Bu nedenlerden bazıları konunun soyut yeni terimler içermesi, çaprazlamada kullanılan semboller ve benzer terminolojiye (homolog, homozigot gibi) sahip olmasıdır. Yine Knippels (2002) yaptığı çalışmada genetik eğitiminde beş ana zorluk belirlemiştir. Bunlar Mendel genetiğinin matematiksel içeriği, genetiğin karmaşık doğası, alana özgü kelime hazinesi ve terminolojisi, konunun soyut olması ve hücre içinde gerçekleşen karmaşık süreçlerdir. Yapılan alanyazın çalışmalarında eğitsel oyun temelli etkinliklerin, öğrencileri fen dersine karşı güdüleyerek akademik başarılarını artırdığı görülmüştür. Yazıcıoğlu, Çavuş- Güngören (2019), araştırmalarında oyun temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerinde akademik başarılarını artırdığını, fen öğrenimine karşı tutumlarının artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi genetik konusu öğrenilmesi ve öğretilmesi zor olan fen bilimleri konularından birisidir. Alanyazın incelendiğinde eğitsel oyun temelli etkinliklerin öğrencilerin fen öğrenimindeki etkisi çalışılmış ama Mendel genetiği üzerine bir çalışmayla karşılaşılmamıştır. Bu çalışmada, tasarlanan eğitsel oyun temelli etkinliklerle öğrencilerin Mendel genetiği ile ilgili temel kavramları anlamlı öğrenebilmesi, somutlaştırabilmesi ve kavramlar arasında ilişki kurabilmesinin sağlanması amaçlanmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmada, “Fen öğretiminde Mendel genetiği konusuna yönelik tasarlanan eğitsel oyunun öğrencilerin akademik başarısına ve öğrencilerin fen bilimleri dersinde kullanılan etkinliklere yönelik farkındalıklarına nasıl etkisi vardır?” sorusuna odaklanılmıştır. Bu kapsamda aşağıda verilen sorulara cevap aranmıştır.

1.2.1. Alt Problemler

1. Fen öğretiminde tasarlanan eğitsel oyun temelli etkinliğin öğrencilerde Mendel genetiği konusuna yönelik kazanımlar kapsamında yer alan terim ve kavramlardaki (Gregor Mendel, Mendel’in çalışmaları, kalıtım, gen, alel, genotip, fenotip, saf döl, melez döl, baskın alel, çekinik alel) akademik başarısına etkisi nasıldır?
2. Eğitsel oyun temelli etkinlikler fen bilimleri dersinde uygulanan etkinliklere yönelik farkındalıkları nasıl etkilemektedir?

1.3. Amaç

Bu araştırmada, fen öğretiminde Mendel genetiği konusuna yönelik eğitsel oyun tasarlanması amaçlanmıştır. Ayrıca tasarlanan eğitsel oyunun öğrencilerin akademik başarısını ve farkındalığını nasıl etkilediği incelenmiştir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Tarih boyunca yavruların hem birbirine hem ebeveynlerine benzemesi merak konusu olmuştur. Bu benzerlikler sadece ebeveyn ve yavru arasında değil akrabalık ilişkilerinde de kuşaktan kuşağa gözlemlenmiştir. Beraberinde bu merak duygusu insanları kalıtım hakkında araştırmaya yöneltmiştir. Kalıtsal karakterlerin ebeveynlerden yavrulara, kuşaktan kuşağa nasıl aktarıldığı yüzlerce yıldır araştırılmasına karşın kalıtımın mekanizması 19. Yüzyılda Gregor Mendel tarafından açıklanmaya çalışılmıştır.

Geçmişten günümüze hakkında çok fazla çalışma yapılan genetik konusu 2000’li yılların başlarında farklı bir boyut almış ve insan genom projesinin sonuçları açıklanmaya başlamıştır. İnsan genom projesiyle hız kazanan gen aktarımı, gen tedavisi, CRISPR (gen değiştirme) teknolojisi, kişisel tıp, genetiği değiştirilmiş organizmalar, mikroorganizma

genetiği, mikrobiyoloji, moleküler biyoloji gibi genetik çalışmalar önem kazanmıştır. Günümüzde genetik okuryazarlık ülkeler için çok daha önemli hale gelmiştir. Tatar ve Koray (2005)'a göre hızla ilerleyen genetik alandaki çalışmaların izlenebilmesi için bireylerin genetikteki temel kavramları bilmesi ayrıca bu kavramlar arasında doğru bağlantılar kurarak yorum yapabilmeleri gerekmektedir. Gelecekte genetik alandaki çalışmaların etkileri bireyler tarafından tartışılabilir ve bu alandaki eğitim eksikliği toplumda sıkıntılı durumlara neden olabilir. İnsan başta olmak üzere tüm canlı türlerinin yaşamını etkileyen genetik bilimi küçük yaştan itibaren bireylere kazandırılması önem arz etmektedir.

Türkiye’de eğitim sisteminde genetik konusu ortaokul 8. Sınıf Fen Bilimleri dersinde “DNA ve Genetik Kod” ünitesinde karşımıza çıkmaktadır. Ortaokul 8. Sınıfta temeli atılan bu konu öğrencilerin daha sonraki öğrenimlerinde de karşlarına çıkmaktadır. Katılım konusunun öğrenciler tarafından daha kolay öğrenilmesi ve öğrendikleri bilgileri daha iyi uygulayabilmesi için konu ile ilgili öğrencilerin gündelik yaşantılarıyla ilişkilendirebilecekleri örneklerin verilmesi ve bu sayede öğrencilerin konuya daha çok ilgi duyması sağlanabilir. Bu şekilde güdülenen öğrencilerin alanla ilgili kavramlar ve DNA teknolojisi konusunda daha etkili ve anlamlı bir öğrenme süreci geçirmeleri mümkün kılınabilir. Bu sebeple DNA’nın temel yapısından çok kalıtsal özelliklerin ortaya çıkışında ana etkenlerden olan temel farklılıkların genetik üzerinden izah edilmesi gerekir (Eyidoğan ve Güneysu, 2002). 2018 senesinde MEB tarafından yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda öğrenme ortamlarında öğrencilerin merkeze alınması, derse aktif katılımlarının artırılması, derste sunulan bilgilerin öğrenciler tarafından kalıcı ve anlamlı öğreniminin gerçekleştirilmesi için sınıf/okul içi ve okul dışı öğrenme ortamlarının tasarlamasının önemi vurgulanmıştır (MEB, 2018). Güneş ve Güven (2011) tarafından gerçekleştirilen bir çalışma çoğu öğrencinin genetikte bulunan terimler gibi bazı konularda “yetersizlik” gösterdiği, yabancı dillerden dilimize geçen terimlerin istenilen düzeyde kavranmadığı, bu terimlerin aynı zamanda istenilen düzeyde öğretilmediği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Genetik konusundaki kavramların öğrencilerin öğrenmeleri öğretmenlerin de öğretmeleri açısından güçlükler içerdiği bildirilmiştir (Bahar vd., 1999; Lewis ve Wood Robinson, 2000; Tsui ve Treagust, 2007).

Yapılan araştırmalara bakıldığında öğrencilerin, “DNA ve Genetik Kod” ünitesinde yer alan bu konuyu ve içindeki kavramları öğrenmede sıkıntı yaşadıkları görülmektedir. Bu nedenle fen öğretiminde Mendel genetiği konusuna yönelik eğitsel oyun temelli etkinliklerin yapılması önem kazanmıştır.

1.5. Varsayımlar

1. Katılımcıların veri toplama araçlarına samimi düşüncelerini yansıttıkları varsayılmaktadır.
2. Araştırmacının çalışma süresince taraflı hareket etmediği varsayılmaktadır.
3. Veri toplama araçlarının hazırlanmasında ve araştırma verilerinin kodlanmasında görüşlerine başvurulmuş uzmanların, objektif oldukları varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde öğrenim gören 15 8.sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
2. Öğrencilerin kalıtım kavramlarını anlayıp anlamadıkları kullanılan açık uçlu soru formlarında bulunan sorularla sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Gen: DNA molekülü üzerinde yer alan ve belli bir protein üretimi için şifre veren DNA bölümüdür (MEB, 2019). Bir polipeptidin amino asit dizisini programlayan özgül nükleotid dizisinden oluşmuş DNA'daki (veya bazı virüslerdeki RNA) kalıtım birimi. Bir ökaryotun genlerinin çoğu, onun kromozom DNA'sı üzerinde yer alır; az sayıda gen, mitokondri ve kloroplastların DNA'sında bulunur (Freeman vd., 2014; Johnson, 2012; Klug vd., 2009; Reece vd., 2013; Sadava vd., 2014; Simon vd., 2017).

Alel: Aynı karakterin oluşmasına etki eden özelliklere alel denir (MEB, 2019). Genlerin farklı formlarına alel denir (Freeman vd., 2014; Johnson, 2012; Klug vd., 2009; Reece vd., 2013; Sadava vd., 2014; Simon vd., 2017).

Fenotip: Genetik etkenlerle oluşan özelliklerin canlının dış görünüşüne yansımasıdır (MEB, 2019). Bir bireyin hem genetik ve hem de çevre faktörleri sonucunda ortaya çıkan gözlemlenebilir özellikleridir (Sadava vd., 2014; Simon vd., 2017).

Genotip: Canlıların sahip olduğu alellerin tümüdür (MEB, 2019). Bir organizmanın dış görünüşü ya da gözlemlenebilir özellikleri onun fenotipini, genetik yapısı da genotipini ifade eder (Reece vd., 2013; Simon vd., 2017).

Saf döl ve melez döl: Dişi ve erkek atadan gelen alellerin aynı olma durumuna saf (arı-homozigot) döl, farklı olma durumuna melez (heterozigot) döl denir (MEB, 2019). Diploid organizmalarda, her iki homolog kromozom üzerinde bir genin aynı allellerinin bulunması durumuna homozigot; Diploid organizmalarda, homolog kromozom çifti üzerinde söz konusu genin farklı alellerinin bulunması durumuna da heterozigot denir (Klug vd., 2009; Sadava vd., 2014).

Baskın (dominant) ve çekinik (resesif): Bir karakterin ortaya çıkmasında daimi bir etkiye sahip olan alellere baskın (dominant) alel, bir karakter için farklı iki alel barındıran ve canlının dış görünüşü üzerinde herhangi bir etkisi olmayan alele ise çekinik (resesif) alel denir (MEB, 2019). Genetikte, genin bir alelinin, homolog kromozomlarında iki farklı alel taşıyan heterozigot bireyin fenotipini belirlemesi durumuna baskınlık (dominantlık) denir (Sadava vd, 2014; Simon vd., 2017). Bunun tersine baskın bir alelin varlığında fenotipi belirleyemeyen bir alel çekinik olarak adlandırılır (Klug, 2009; Reece vd., 2013).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, Mendel genetiği konusuna yönelik etkinlik tasarımının yapılmasındaki gereklilikler; “Mendel Genetiği”, “Genetik Konusunun Öğrenilmesinde Yaşanan Zorlukların Belirlenmesi”, “Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi” ve “İlgili Araştırmalar” başlıkları altında açıklanmıştır.

2.1. Mendel Genetiği

Kalıtım, bir kuşaktan bir sonrakine özelliklerin aktarılmasıdır. Kalıtımın çalışıldığı bilim dalı olan genetik, bezelyeleri yetiştirerek kalıtımla ilgili prensiplerini ortaya koymaya adanmış Gregor Mendel tarafından yapılan çalışmalarla 1860’lı yıllarda başlamıştır (Simon vd., 2017). Mendel, çok dikkatlice planladığı deneylerde bezelyelerle çaprazlama çalışmaları yaparak kalıtımın temel prensiplerini keşfetmiştir (Reece vd, 2013). Deneyisel model olarak bezelye bitkilerinin belki de en önemli avantajı, Mendel’in onların üremelerini tam anlamıyla kontrol edebilmesiydi. Çiçek rengi gibi, bireyler arasında değişiklik gösteren kalıtılabilir bir özelliğe karakter adı verilir. Mor çiçekler ve beyaz çiçekler gibi bir karakterin her bir varyantına özellik adı verilir. Mendel, çalışmalarından elde ettiği sonuçları kullanarak dört tane hipotez geliştirdi (Freeman vd., 2014; Johnson, 2012; Klug vd., 2009; Reece vd., 2013; Sadava vd., 2014; Simon vd., 2017).

1. *Kalıtılan karakterlerdeki varyasyonlardan sorumlu genlerin alternatif formları vardır.*
Örneğin, bezelye bitkilerindeki çiçek renginden sorumlu genin bir formu mor çiçek ve diğer formu beyaz çiçek oluşturmaktadır. Bir genin alternatif şekillerine alel adı verilir.

2. *Bir organizma, kalıtılan her bir karakter için, her bir ebeveyninden birer tane olmak üzere toplam iki alel alır. Bu aleller, aynı veya farklı olabilir. Bir organizma, bir gen için birbirinin aynı olan iki alele sahipse (örneğin, aa), o gen için homozigot olduğu ifade edilir. Bir organizma, bir gen için birbirinden farklı iki alele sahipse (örneğin, Aa), o gen için heterozigot olduğu söylenir.*
3. *Kalıtılmış bir çift alel birbirinden farklıysa o zaman organizmanın görünümünü saptayan alele başat (baskın, dominant) alel; organizmanın görünümünde fark edilebilir bir etkisi olmayan diğer alele çekinik (resesif) alel adı verilir. Genetikçiler, baskın alelleri göstermek için büyük harf (A) ve çekinik alelleri göstermek için küçük harf (a) kullanır.*
4. *Bir sperm veya yumurta kalıtılan her bir karakter için sadece bir alel taşır; çünkü bir karakterden sorumlu iki alel, gametlerin oluşumu sırasında birbirinden ayrılır. Bu ifade, ayrılma yasası olarak bilinmektedir. Sperm ve yumurta, döllenme sırasında birleştiklerinde her biri kendi alel katkısını yaparak yavrulardaki çift alelli durumu ortaya çıkarır.*

2.2. Genetik Konusunun Öğrenilmesinde Yaşanan Zorlukların Belirlenmesi

Fen bilimleri konuları içerisinde yer alan genetik konusu hem genotip, fenotip, alel gibi soyut kavramlar içermesi hem de homolog, homozigot gibi benzer kavramlar içermesi sebebiyle öğrenciler tarafından zorlanılan konulardan birisidir. Alanyazına bakıldığında ise Lewis ve Wood Robinson (2000), Banet ve Ayuso (2000) ve Özatl (2006) genetik konusunu zor olarak nitelendirmişlerdir. Turan ve Koç (2018), yaptığı çalışmaya göre öğrencilerin çoğunluğunun genetik konuları ile ilgili temel kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamakta zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Bahar, Johnstone ve Hansell (1999)'e göre öğrencilerin genetik konusunun da içerisinde yer aldığı fen bilimleri konularını öğrenmelerinde zorlanmalarının sebepleri bu kavramların soyut olması ve kavramlar arası bağlantıların karışık olmasıdır. Bahar (2002)'a göre genetik konusundaki dil ve terminoloji, içerik ve zaman ayrımı, birbirine benzeyen konuların karıştırılması, matematik tanımlar ve sayılar, öğretmen ile ilgili unsurlar öğrenmeyi zorlaştırmıştır. Atılboz (2004), Lewis ve Wood-Robinson (2000), Tatar ve Koray (2005), çalışmalarında öğrencilerin gen, DNA, kromozom kavramlarını öğrenmekte zorluk yaşadıklarını bundan dolayı da kavramları yanlış ilişkilendirdiklerini belirtmişlerdir.

2.3. Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi

Kavram yanılgısı temel olarak bilimsel açıdan geçerliliği olmayan düşünce ve yaklaşımlardır (Aydın, 2011). Kavram yanılgısı, kalıcılığı ve değişime gösterdiği direnç sebebiyle öğrencilerin yeni ve daha kapsamlı bilgileri öğrenmesinin önünde ciddi bir engel teşkil etmektedir (Fisher, 1990). Ayrıca Aydın (2011)'a göre çok sayıda konu ve kavramlar arasındaki ilişkiyi içeren Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olmaları, ilgili yeni konuları öğrenmelerini zorlaştırmaktadır. Smith, Blakeslee ve Anderson, (1993)'e göre kavramsal anlamının gerçekleşmesi için öncelikli olarak öğrencilerde mevcut kavram yanılgılarının ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu sebeple genetik konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Şahin ve Parim (2002) çalışmalarında DNA, kromozom, gen gibi kavramların öğrenilmesinde genellikle kavram yanılgılarının görüldüğünü ve kavram yanılgılarını azaltmak için öğrencilerin aktif katılımını sağlayan öğretim tekniklerinin etkili olduğunu belirtmişlerdir.

2.4. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde, ulusal ve uluslararası alanyazındaki ilgili araştırmalar yer almaktadır. Alanyazında yer alan ilgili çalışmalar; araştırmanın amaç ve problemleri doğrultusunda özetlenerek verilmiştir.

Tatar ve Koray (2005), “ İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik ünitesi hakkındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi” başlıklı çalışmasında öğrencilere, üç ölçekli anket soruları, sıralama sorusu, sıralama sorusunu ve yazılı mülakatları içeren kavram testi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin DNA, gen, kromozom gibi genetik alanının temel kavramlarına ilişkin eksik bilgiye sahip olduğunu ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmıştır. Bu durumun temel nedenini ise işlenen konuların soyutluğu, kavramların öğrenciler tarafından ezberlenmesi gösterilmiştir. Bu durumun önüne geçmek için öğrenciyi dersin içine çekerek, derste daha aktif bir rol almasını sağlayacak yöntemlerin tercih edilmesi, önbilgilere, öğretim öncesinde netlik kazandırılması ile eksik ya da yanlış bilgilerin giderilmesi, öğrenciler arasında gruplar oluşturularak konu üzerinde tartışmalarının sağlanması önerilmiştir.

Bayat, Kılıçaslan ve Şentürk (2014), fen bilimleri dersinde eğitsel oyunların yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında son test gruplu deneysel kullanmışlardır. 80 yedinci sınıf öğrencisinin 40'ı deney, 40'ı kontrol grubunu

oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda başarı testine göre deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu, eğitsel oyunlarla desteklenen öğretimin akademik başarıyı artırdığını belirtmişlerdir.

Ünlü (2015), ilköğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersinin kalıtım konusunda karşılaştıkları öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlarını saptamak için yaptığı çalışmada öğrencilere alanyazına dayalı olarak kalıtımla ilgili bir anket uygulamıştır. Elde edilen veriler ayrı ayrı ve karşılaştırmalı olarak istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve sonuçlara dayalı olarak öğrencilerde kalıtımla ilgili saptanan kavram yanlışları ve bunların kaynakları irdelenmiştir.

Aydın ve Balım (2013), çalışmalarında 55 sekizinci sınıf öğrencisine ön test olarak toplamda 14 tane açık uçlu soru içeren “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” isimli kavramsal anlama testini, deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulamışlardır. Deney grubunda bulunan öğrencilere kavramsal değişim stratejilerine dayalı etkinlikleri, kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki etkinlikleri yapmışlardır. 7 haftalık deneysel uygulama sonrasında son test olarak kavramsal anlama testi uygulanmış, ek olarak deney ve kontrol gruplarından ayrı ayrı 9 öğrenci ile ünite konuları hakkında yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ön test ve son test olarak kullanılan kavramsal anlama testinin benzeri bir test ise deneysel uygulamanın tamamlanmasından 1,5 ay sonra öğrencilere geciktirilmiş test olarak verilmiştir. Öğrencilerin bu testlere ve görüşme formunda yer alan sorulara verdiği cevaplar nitel analiz yöntemiyle incelenerek, öğrencileri konulara ilişkin kavram yanlışları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Gül, Özay-Köse ve Konu (2014) çalışmalarında genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmen adayları üzerine etkisini araştırmışlardır. Deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grupla çalışmışlardır. Ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada konular, kontrol grubunda, soru-cevap ve düz anlatım metotlarına dayalı geleneksel öğretim yöntemi ile yürütülmüş, deney grubunda ise soru-cevap ve anlatım yanında çalışma yaprağı şeklinde hazırlanan kavram karikatürleriyle işlenmiştir. Verilerin toplanması aşamasında “Kavramsal Anlama Testi”, “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” “Biyoloji Öğrenimine Yönelik Motivasyon Anketi” ni kullanmışlardır. Elde edilen verilerin incelenmesi neticesinde deney ve kontrol gruplarının kavramsal anlama testindeki son test puanlarının, genetik ünitesinin öğretimine ilişkin gerçekleştirilen motivasyon anketinde ortaya çıkan son test puanlarında deney grubunun lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı, aynı zamanda deney grubu

lehine olumlu yönde bir artış olduğu ortaya konmuştur.

Aydın (2011), “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesinde yer alan konularda var olan kavram yanlışlarını alanyazın taraması yaparak incelemiş ve bu kavram yanlışları doğrultusunda etkinlikler (kavramsal değişim metinleri, zihin haritaları, kavram haritaları, kavram karikatürleri, modeller, analogiler) hazırlayarak bunların uygulamasını gerçekleştirmiştir. Daha sonra bu öğretimin öğrencilerin kavramları öğrenmeleri, öğrendiklerinin kalıcılığı, zihinsel modelleri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışmaya İzmir ilinde öğrenim gören 55 (27 öğrenci deney grubu, 28 öğrenci kontrol grubu) sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır.

Yazıcıoğlu, Çavuş-Güngören (2019), çalışmalarında oyun temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmesine olan etkisini çeşitli değişkenlere göre incelemişlerdir. Araştırmalarını bir ortaokulun iki farklı 6. sınıf şubesinde gerçekleştirmişler ve nicel araştırma yöntemlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmışlardır. Veri toplama aracı araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve 6. sınıf Işık ve Ses ünitesine yönelik akademik başarı testi, fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarıları, fen öğrenimine yönelik motivasyonları ve derse karşı tutumları kontrol grubunda yer alan öğrencilerin puanlarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Uzun (2012), fen bilimleri dersinde yer alan “hücre” konusunu, aktif öğrenme yöntem ve teknikler kapsamında eğitici oyunlar kullanarak akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırmasındaki verileri başarı testi uygulayarak toplamıştır. Çalışma grubunda bulunan 193 öğrencinin 121’i deney, 72’si kontrol grubunu oluşturmaktadır. İki yönlü ANOVA testi analizi sonucunda ortalama başarı puanının deney grubu lehine olduğuna ulaşmıştır.

Knippels, Waarlo ve Boersma (2005), genetik konusundaki öğrenme, öğretme güçlüklerini ele alacak strateji geliştirmişleridir. Strateji tasarımı geliştirmek için gözlemlene çalışması, öğretmenlerle odak grup görüşmesi, geleneksel genetik eğitimi çalışması, öğrenci görüşmeleri ve okuldaki genetik öğretiminin içerik analizini yapmışlardır. Bu strateji için dört ölçüt tanımlamışlardır.

Hartt, Hosseini ve Mostafapour (2020), yaptıkları çalışmada eğitimde oyunlaştırmanın öğrencilerdeki öğrenme, takım çalışması ve derse katılım gibi algıları üzerine etkisini incelemişlerdir. Öğrencilere, biri geleneksel anlatım yöntemi diğeri oyun temelli yöntem olmak üzere iki farklı öğretim yöntemi kullanılmıştır. Geri dönütler çevrimiçi anket ve yarı

yapılandırılmış görüşmelerle sağlanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin oyun temelli öğretimi tercih ederek daha çok ilgilendiklerine ulaşmışlar ve eğitimi planlamakta oyunlaştırmanın çok uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Franco-Mariscal, Oliva-Martínez ve Almoraima Gil (2015), çalışmalarında eğitsel oyun temelli etkinliklerin kullanılmasına yönelik öğrencilerin derse yönelik algılarını araştırmışlardır. Çalışmaya 10. sınıfta öğrenim gören 127 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere özel olarak tasarlanmış 13 seri oyun uygulanmış ve bu oyunların eğitim araçları olarak kullanılabilirliğine dair algılarını değerlendirmişlerdir. Verileri, beşli likert tipi bir ölçek kullanılarak 13 maddeden oluşan anketle toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulamaya katılan öğrencilerin diğer sınıflarda bulunan öğrencilere göre eğitsel oyunlara yönelik algılarının daha olumlu olduğuna ulaşmış, eğitsel oyunların üniteye yer alan bazı temel kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler genel olarak eğitsel oyunları eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir.

Chen, Liu ve Shou (2018), oyun temelli öğretimin fen öğrenme ortamında oluşturduğu rekabetin öğrencilerin davranışlarını, öğrenme başarısını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Araştırmaya yedinci sınıfta öğrenim gören 57 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler yarışma ya da yarışmama durumuna göre ikiye ayrılmıştır. Sonuç olarak, yarışmayan öğrencilerin yarışmaya katılan rekabet durumundaki öğrencilere göre öğrenme başarı testinde daha iyi performans gösterdiklerine ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin rekabet olmadığı durumda talimatları okumada daha dikkatli oldukları vurgulanmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın deseni, veri toplama araçları, verilerin analizi ve değerlendirilmesi ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

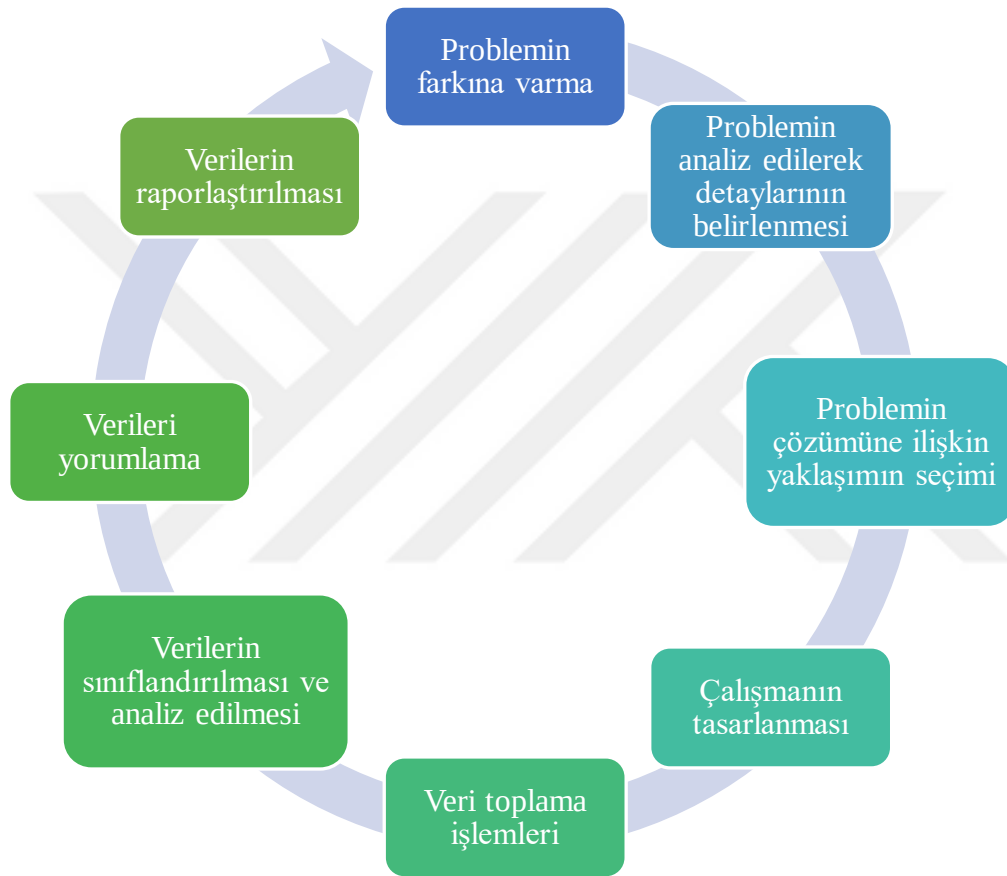
3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, konunun ayrıntılı, derinlemesine araştırılabilmesi için nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, araştırmacının belli bir sistem içerisinde (zaman ve sınırlandırma) bir veya birkaç durumu çoklu kaynakları içeren veri toplama araçları (gözlemler, görüşmeler, görsel-işitseller, dokümanlar, raporlar) ile derinlemesine incelediği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Karakaya, 2021). Durum çalışmaları, araştırmacının kontrolü dışında olan bir olgu ya da bir olayın “nasıl” ve “niçin” sorularına odaklanılarak detaylı bir şekilde araştırılmasını olanak sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmada da ortaöğretim sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Mendel Genetiği konusundaki farkındalıklarının ayrıntılı bir şekilde incelenmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle araştırma deseni olarak durum çalışması kullanılmıştır.

3.2. Araştırma Süreci

Gerek nitel gerekse nicel araştırmalarda öncelikle, araştırılacak olgu ya da konuya yönelik araştırmacının farkındalık ve merak duygusunun olması gerekir (Baltacı, 2019). Bir araştırmanın başarı ile sonuçlandırılabilmesi için problemin tanımlanması, analiz edilecek detayların belirlenmesi, problemin çözüm sürecine yönelik farklı önerilerin geliştirilmesi ve

en iyi çözüm önerisinin seçilmesi çok önemlidir (Morse, 2016). Veri toplama sürecinde, araştırmacının iyi plan yapması ve araştırmanın amacına uygun verilerin toplanması gerekmektedir. Daha sonraki süreçte verilerin sınıflandırılması (Baltacı, 2019) ve uygun analiz yöntemlerinin kullanılması gerekir (Neuman ve Robson, 2014). Bu kapsamda sürecin araştırmacı tarafından planlanması çok önemlidir. Nitel araştırmalara yönelik örnek araştırma süreci Şekil 1’ de verilmiştir.



Şekil 1. Nitel araştırma süreci. Creswell, J. W. (2002). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ. ; Patton, M. Q. (1990). Qualitative evaluation and research methods.

Bu araştırmada, problemin belirlenmesinden sonuçların raporlaştırılmasına kadar geçen süreç şekil 2’de verilmiştir.



şekil 2. Araştırma süreci

3.3. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırma, Ankara İl’inde öğrenim gören 2021-2022 eğitim-öğretim yılının güz döneminde altısı kız, dokuzu erkek 15 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar arasında her hazır bulunuşluk seviyesinden öğrenci olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca katılımcıların gönüllülük esasına referans alınmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amaçları doğrultusunda kullanılan veri toplama araçları ve geliştirilme süreçleri bu bölümde sırasıyla verilmiştir.

3.4.1. Açık Uçlu Soru Formları

Araştırmada açık uçlu soru formlarında bulunan sorular alanında uzman kişiler ve araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırmada katılımcılara iki açık uçlu soru formu verilmiştir. Bunlar açık uçlu akademik başarı formu ve açık uçlu farkındalık formudur. Açık uçlu akademik başarı formunda kalıtımla ilgili terim ve kavramlara ait akademik başarı ve farkındalıkları belirlemeye yarayacak beş soru, açık uçlu farkındalık formunda ise fen bilimleri dersinde kullanılan etkinliklerin önemini amaçlayan beş soru bulunmaktadır.

3.4.2. Açık Uçlu Anket Soru Formu

Araştırmada öğrencilerin açık uçlu soru formlarına vermiş oldukları cevaplara göre alanında uzman kişiler ve araştırmacı tarafından geliştirilerek hazırlanan açık uçlu anket soru formu veri çeşitlenmesini sağlamıştır. Katılımcılardan gönüllülük esasına bağlı olarak beş öğrenciye açık uçlu anket soru formu uygulanmıştır. Açık uçlu anket soru formunda altı soru bulunmaktadır.

3.4.3. Açık Uçlu Soru Formlarının ve Açık Uçlu Anket Soru Formunun Geliştirilme Süreci

Araştırmada, ortaöğretimde öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinin Mendel genetiği konusuna yönelik yapılan eğitsel oyun temelli etkinliklerin öğrencilerde oluşturduğu akademik başarı ve farkındalıkların belirlenmesi amacıyla sorular hazırlanmıştır. Açık uçlu

akademik başarı formunda Mendel genetiği ile ilgili terim ve kavramlara ait sorular mevcuttur. Bu kavramlar 2018 yılında yayımlanan MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlara göre belirlenmiştir. Açık uçlu akademik başarı formu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Açık Uçlu Akademik Başarı Formu

1. Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız.
2. Mendel' in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?
3. Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca açıklayınız.
4. Aşağıda verilen kalıtım ile ilgili kavramları kısaca tanımlayınız. Gen: Alel: Genotip: Fenotip: Saf döl: Melez döl: Baskın alel: Çekinik alel:
5. Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?

2018 yılında yayımlanan MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan yöntemlerin arasında öğrenciyi temel alan sınıf/okul içi öğrenme ortamlarının önemine değinildiği gibi alanyazın incelendiğinde de sınıf/okul içi öğrenmenin önemi vurgulanmaktadır. Buradan yola çıkarak açık uçlu farkındalık formunda katılımcılara fen bilimleri dersinde kullanılan etkinliklerin önemini amaçlayan sorular sorulmuştur. Açık uçlu farkındalık formu Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Açık Uçlu Farkındalık Formu

1. Sizce fen bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini açıklayınız.
2. Sizce fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarıyı artırır mı? Neden.
3. Sizce fen bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.
4. Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.
5. Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.

Açık uçlu soru formları analiz edilip değerlendirildikten sonra açık uçlu anket soru formunun soruları hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular; içerik, amaç ve dil yönünden uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda açık uçlu anket soru formunda katılımcılara sorulacak anahtar sorular oluşturulmuştur. Açık uçlu anket soru formunda kullanılan anahtar sorular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3

Açık Uçlu Anket Soru Formu

1. Yapılan etkinliklerin Mendel Genetiği konusundaki kavramları kalıcı öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.
2. Etkinlikleri oluşturmanın genetik kavramları öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
3. Etkinliklerde boncukları kavanozlardan çekerken gözlerinizi göz bandı/uyku bandı ile kapatmanızın nedenini açıklayınız.
4. Bu etkinliklerin Mendel genetiğine yönelik karşılaştığınız problemleri çözmede etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
5. Yapılan etkinliklerin en çok beğendiğiniz yanı nelerdir? Açıklayınız.
6. Kendinizi bu etkinlikleri yapmayan diğer arkadaşlarınıza göre hangi yönlerden şanslı görüyorsunuz? Açıklayınız.

Açık uçlu soru formları ve açık uçlu anket soru formunda kullanılan soruların geliştirilme sürecinde farklı uzmanlardan görüşler alınmıştır. Görüş alınan uzmanlara ait demografik bilgiler Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

Görüşleri alınan uzmanların demografik özellikleri

Kodlar	Cinsiyet	Unvan	Uzmanlık Alanı
1*	Erkek	Prof. Dr.	Biyoloji Eğitimi
2*	Erkek	Dr. Öğr. Ü.	Biyoloji Eğitimi

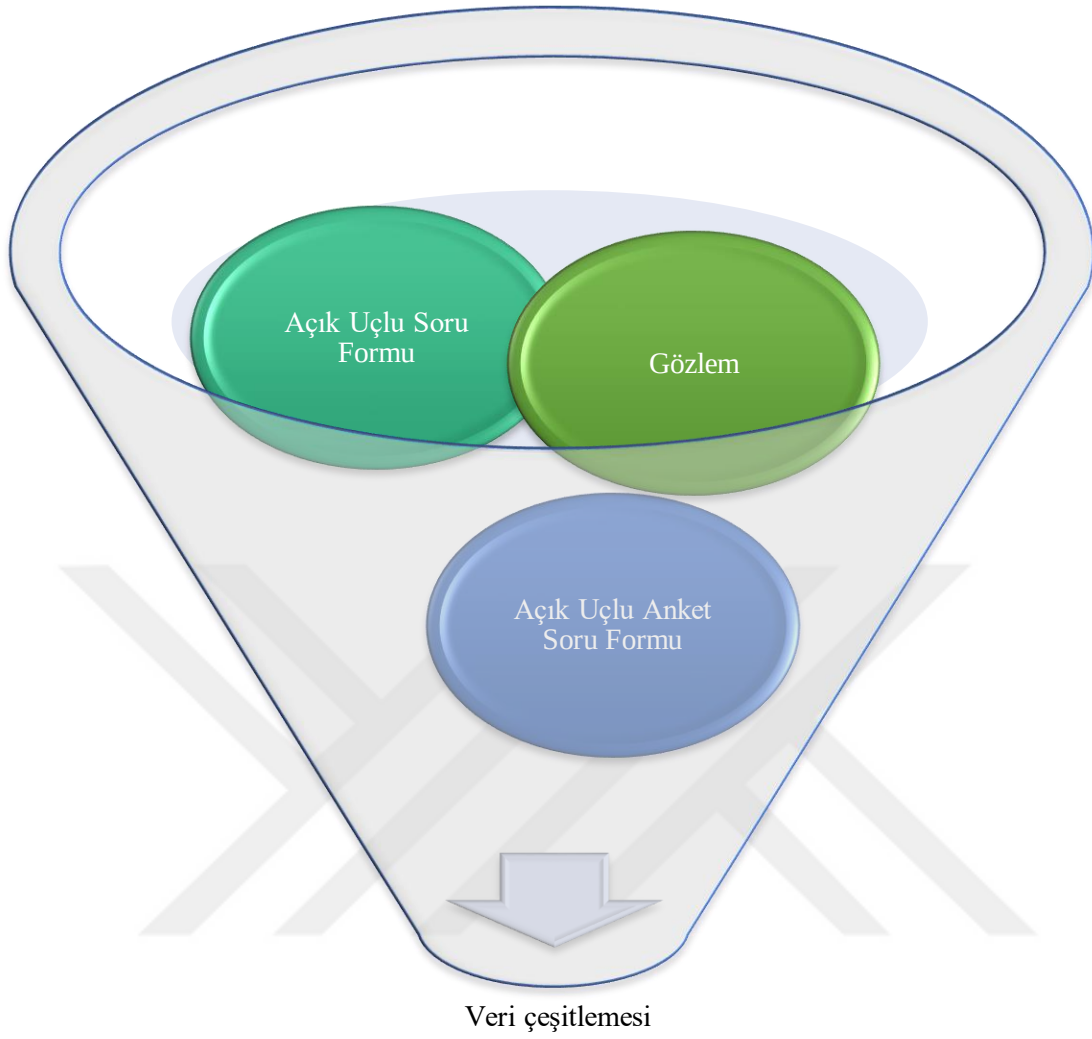
* Bu uzmanın ilgili konuda bilimsel araştırmaları bulunmaktadır.

3.5. Verilerin Toplanma Süreci

Yıldırım ve Şimsek (2018) nitel araştırmaların temel özelliklerini doğal ortama duyarlılık, araştırmacının katılımcı rolü, bütüncül yaklaşım, algıların ortaya çıkarılmasını olanak tanımak ve araştırma deseninde esneklik olarak sıralamışlardır. Bu temel özellikler düşünüldüğünde nitel araştırmada; açık uçlu soru formu, gözlem ve doküman incelemesi olmak üzere üç farklı veri toplama tekniği kullanılmıştır.

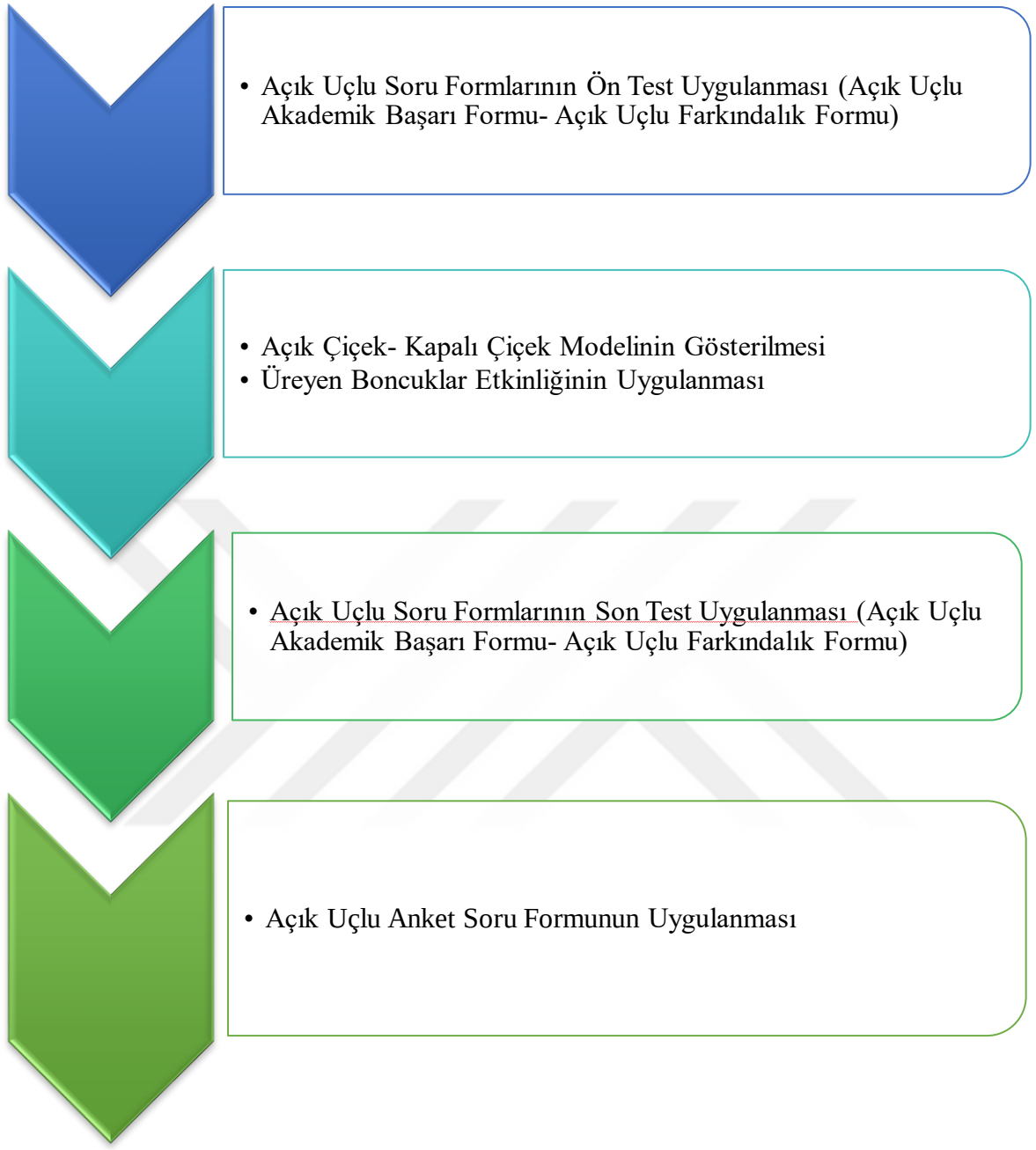
Neuman (2014) veri çeşitlemesini, araştırmanın doğruluğunu artırmak amacıyla bir olgu ya da olaya çoklu bakış açısıyla bakılması olarak ifade etmektedir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda yapılacak veri çeşitlemesi; açık uçlu soru formları, açık uçlu anket soru formu ve gözlem tekniklerinin bir arada kullanılması tercih edilebilir. Bu durumu gösteren veri çeşitleme örneği Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Veri çeşitleme süreci

Bu araştırmada ortaöğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin yapılan etkinliklerle Mendel genetiği konusundaki farkındalık süreçlerini ayrıntılı bir şekilde belirlemek için farklı veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Araştırmada veriler, belli bir sistematik sıra izlenerek toplanmıştır. Verilerin toplanması sürecine yönelik sistematik sıra Şekil 4’ de verilmiştir.



Şekil 4. Araştırmanın veri toplama süreci

3.5.1. Açık Uçlu Soru Formlarının Ön Test Uygulaması

Araştırma kapsamında katılımcıların Mendel genetiği konusundaki ön bilgilerini ve ders içi etkinliklerin fen bilimleri dersinde kullanılmasına yönelik düşüncelerini belirlemek için iki açık uçlu soru formu kullanılmıştır. Açık uçlu soru formlarında yer alan sorular alanında uzman kişiler tarafından hazırlanmıştır. Katılımcılara açık uçlu soru formlarının dağıtılması ve uygulanması bizzat araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların Mendel genetiği konusundaki ön bilgilerini belirlemek için açık uçlu akademik başarı formunda (Tablo 1) yer alan soruları cevaplamaları istenmiştir. Araştırmada uygulanacak olan etkinlikler yapılmadan önce ders içi etkinliklerin fen bilimleri dersinde öğrenmeye olan etkisini belirlemek için katılımcılardan açık uçlu farkındalık formunda (Tablo 2) yer alan soruları cevaplamaları istenmiştir. Daha sonra katılımcıların cevapları alınarak analiz edilmiştir.

3.5.2. Açık Çiçek-Kapalı Çiçek Modelinin Gösterilmesi ve Üreyen Boncuklar Etkinliğinin Uygulanması

Araştırmada, ortaöğretimde öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinin Mendel genetiği konusundaki farkındalıklarını artırmak için bilimsel kaynaklardan çiçek şekilleri (Evert ve Eichorn, 2016: s. 606-607; Mauseth, 2012: s. 191; Reece vd., 2013: s. 263; Simon vd., 2017: s.146-147, Sadava vd., 2014: s.241) ve araştırmacı tarafından oluşturulan modeller (Şekil 5) gösterilmiştir. Açık çiçek modeli üzerinden yedinci sınıfta bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusunda işledikleri çiçeğin yapıları gösterilmiş ve tozlaşma anlatılmıştır. Bunun üzerine katılımcılara “Tozlaşma sonucu oluşan tohumların atalarının çiçek rengi bakımından özelliği nedir?”, “Tozlaşma sırasında polenin hangi renge sahip çiçekten geldiğini biliyor musunuz?” soruları sorulmuştur. Daha sonra Mendel’in deneylerinde tercih ettiği bezelye bitkisinin çiçeklerini temsil eden kapalı çiçek modeli gösterilmiştir. Katılımcılara “Kapalı çiçeğe sahip bir bitki başka bir bitki ile tozlaşma yapabilir mi?”, “Kapalı çiçeğe sahip bir bitkinin tohumlarının atası çiçek rengi bakımından hangi özelliğe sahiptir?”, “Kapalı çiçeğe sahip bitkinin atasını bilebilir misiniz?” soruları sorulmuştur. Son olarak katılımcılara “Ebeveyn ve yavru bireylerdeki özellikleri gözlemlemek isterseniz hangi çiçek ile çalışmayı tercih edersiniz?” sorusu sorulmuştur. Açık- kapalı çiçek modeli Şekil 5’te gösterilmiştir.



Şekil 5. Açık-kapalı çiçek modeli gösterimi

3.5.2.1. Mendel'in Bir Özelliğin Kalıtımına İlişkin Yaptığı Çalışmaların Oyunlarla Açıklanması

Öğrencilere eğlenerek, sorgulayarak ve kalıcı olarak öğrenebilecekleri bir etkinlik oluşturabilmek için alanyazın taranarak (Jones ve Jones, 2003: s.236; Reece vd., 2013: s. 263; Morgan ve Carter, 2019: s.279-281) “Üreyen Boncuklar” etkinliği oluşturulmuştur.

Üreyen Boncuklar oyununda kullanılan malzemeler:

- Her bir ebeveyni temsil etmek üzere iki boncuk kabı (cam fanuslar)
- Mor çiçek gametlerini temsil eden 200 adet mor, beyaz çiçek gametlerini temsil eden 200 adet beyaz boncuk
- Göz bantları (uyku bantları)

Etkinliğin yapılışına ait örnek Şekil 6’ da gösterilmiştir.



Şekil 6. Üreyen boncuklar etkinliği

Etkinliğin yapılması aşağıdaki yönerge uyarınca gerçekleştirilmiştir.

3.5.2.2. Etkinliğin Yapılmasına İlişkin Yönerge

- Öğrencilere mor boncukların bezelyelerde baskın özellik olan mor çiçek rengi alelini (A), beyaz boncukların da çekinik özellik olan beyaz çiçek rengi alelini (a) temsil ettiği belirtilmiştir.
- Bunun ardından boncuk kaplarına konulan boncukların renklerinin temsil ettiği ebeveyn genotipleri ve fenotipleri, hem tahtaya hem de boncuk kaplarının üzerine yazılmıştır.
- Gönüllü bir öğrenciden etkinliğin yapılacağı masa önüne gelmesi ve gözüne uyku bandını takması istenmiştir.
- Bu öğrenciden sağ ve sol elini iki ayrı boncuk kabına sokarak rastgele birer tane boncuk çekmesini ve sınıf arkadaşlarına göstermesi istenmiştir. Sınıfa bu çekilen boncukların her birinin bir ebeveyninden gelen gamet ile kalıtılan ilgili aleli temsil ettiği açıklanmıştır.
- Bir başka öğrenciden bu iki boncuğun temsil ettiği alellerin belirttiği harfleri düzenli bir biçimde tahtaya yazması istenmiştir.
- Boncukları çeken öğrencinin çektiği boncukları tekrar aynı boncuk kaplarına geri koymaları söylenmiştir.

- Aynı öğrencinin 25-40 arası boncuk çekimi yapması sağlanmıştır.
- Bir öğrencinin yaptığı çekimlerin karşılığı olarak tahtaya yazılan genotip ve fenotiplerin sayımı yapılmıştır. Yazılan genotip ve fenotiplerin oranları bulunup Mendel'in yaptığı deneylerde bildirdiği açılımlara uygunluğu öğrencilerle birlikte tartışılmıştır.

Öğrencilerin bezelyelerde çiçek renginin kalıtımıyla ilgili tüm olasılıkları göz önüne alınarak çaprazlamaları yapmaları sağlanmıştır. Bu çaprazlamalar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5

Çiçek Rengi Özelliğine İlişkin Yapılan Çaprazlamalar

Deneme Numarası	1. Kaptaki Boncuklar	2. Kaptaki Boncuklar	Çaprazlanan Genotipler
1	100 Mor	100 Mor	AA x AA
2	100 Beyaz	100 Beyaz	aa x aa
3	100 Mor	100 Beyaz	AA x aa
4	100 Mor	50 Mor + 50 Beyaz	AA x Aa
5	50 Mor + 50 Beyaz	50 Mor + 50 Beyaz	Aa x Aa
6	50 Mor + 50 Beyaz	100 Beyaz	Aa x aa

3.5.3. Açık Uçlu Soru Formlarının Son Test Uygulanması

Araştırmada çiçek modelinin incelenmesi ve üreyen boncuklar etkinliğinden sonra katılımcılara açık uçlu soru formlarının son testi uygulanmıştır. Araştırma kapsamında katılımcılara uygulanan model ve eğitsel oyun temelli etkinlikten sonra Mendel genetiği konusunda yer alan terim ve kavramlardaki akademik başarılarını belirlemek için açık uçlu akademik başarı formu (Tablo 1) kullanılmıştır. Ayrıca model ve etkinlikten sonra fen bilimlerinde kullanılan etkinliklere yönelik farkındalıklarını belirlemek için açık uçlu farkındalık formu (Tablo 2) kullanılmıştır. Açık uçlu soru formlarının dağıtılması ve uygulanması yine araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra katılımcıların cevapları alınarak analiz edilmiştir.

3.5.4. Açık Uçlu Anket Soru Formunun Uygulanması

Araştırma kapsamında katılımcıların yapılan etkinlikler hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amacıyla açık uçlu anket soru formu gerçekleştirilmiştir. Açık uçlu anket soru formunun geliştirilme süreci belirli bir sıra dâhilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sürecinde açık uçlu anket soru formunda izlenen adımlar Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Açık uçlu anket soru formu planı

Açık uçlu anket soru formu, araştırmanın katılımcıları arasında gönüllülük esasına bağlı olarak beş (5) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Bu bölümde, ortaöğretimde öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinden araştırma sürecinde elde edilen verilerin analiz süreçleri açıklanmıştır.

3.6.1. Açık Uçlu Soru Formlarının Analizi

Araştırmada uygulanan açık uçlu soru formlarına verilen cevaplar araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Nitel veri analizlerinden içerik analizi ve betimsel analiz kullanılmıştır. Ayrıca araştırma verileri rubrik puanlamasıyla da yorumlanmıştır. Rubrik puanlanmasında ölçme ve değerlendirme uzmanından yardım alınmıştır. Rubrik puanlaması aşağıdaki tablolara göre yapılmıştır.

Tablo 6

Rubrik puanlaması

Puanlama	Açıklama
Tam puan (4)	Tam ve eksiksiz bilgi verir.
Kısmi puan (3)	Eksik ama doğru bilgi verir.
Kısmi puan (2)	Eksik ama kısmi doğru bilgi verir.
Yanlış puan (1)	Bilimsel anlamda yanlış bilgi verir.
Boş puan (0)	Bilgi vermez.

Açık uçlu akademik başarı formunda bulunan “*Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız*” sorusunda kullanılmıştır. Puanlama ve açıklamalar ölçme değerlendirme uzmanı ile birlikte belirlenmiştir.

Tablo 7

Rubrik puanlaması

Puanlama	Açıklama
Tam puan (3)	Tam ve eksiksiz bilgi verir.
Yarım puan (2)	Eksik ama doğru bilgi verir.
Yanlış puan (1)	Bilimsel anlamda yanlış bilgi verir.
Boş puan (0)	Bilgi vermez.

Açık uçlu akademik başarı formunda bulunan “*Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?*” ve “*Aşağıda verilen kalıtım kavramlarını kısaca tanımlayınız.*” soruları için kullanılmıştır. Puanlama ve açıklamalar ölçme değerlendirme uzmanı ile birlikte belirlenmiştir.

3.6.2. Açık Uçlu Anket Soru Formunun Analizi

Araştırmada, gönüllülük esasına bağlı olarak beş öğrenciye uygulanan açık uçlu anket soru formu araştırmanın verilerini oluşturmuştur. Nitel veri analizlerinden içerik ve betimsel analizden yararlanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde; araştırma kapsamında veri toplama araçlarından elde edilen bulgular ve bulgulara yönelik yorumlar detaylı olarak açıklanmıştır.

4.1. Açık Uçlu Soru Formlarının Ön Testine İlişkin Bulgular

Araştırmada, ortaöğretimde öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinin Mendel genetiği konusundaki ön bilgileri ve fen bilimleri dersinde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

4.1.1. Açık Uçlu Akademik Başarı Formunun Ön Testinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamında katılımcıların Mendel genetiği konusundaki ön bilgilerini belirlemek amacıyla oluşturulan forma, katılımcıların birinci, ikinci ve dördüncü sorulara verdikleri yanıtlar ile oluşturulan rubrikte puanlama, birey sayısı ve ortalamalar Tablo 8, Tablo 9, Tablo 11’ de verilmiştir. Katılımcıların üçüncü ve beşinci sorulara verdikleri yanıtlar ile oluşturulan tema ve frekanslar ise Tablo 10 ve Tablo 12’ de verilmiştir.

Tablo 8

“Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması

Puanlama	N	$\bar{x}$
Tam puan (4)	-	-
Kısmi puan (3)	-	-
Kısmi puan (2)	1	2
Yanlış puan (1)	4	1
Boş puan (0)	10	0

Tablo 8’ de her öğrencinin “Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” sorusuna verdiği cevaplar puanlanarak toplam birey sayıları ve ortalamaları verilmiştir. Verilen cevaplardan Gregor Mendel hakkında bir öğrenci bilimsel anlamda eksik ve kısmi doğru yanıt, dört öğrenci yanlış bilgi, 10 öğrenci ise tamamen boş bırakmış ya da fikrinin olmadığını söylemiştir. Öğrencilerin “Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” sorusuna verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: Fen ile ilgili çalışmalar yapan kişidir. (Yanlış puan/1).

Ö2: Genetik bilimci (Kısmi puan/2).

Ö3: DNA’ nın şeklini bulan kişi (Yanlış puan/1).

Ö4: Herhangi bir fikrim yok (Boş puan/0).

Ö6: DNA’ nın yapısının sarmal yapıda olduğunu kanıtlayan kişidir. (Yanlış puan/1).

Ö10: Fikrim yok (Boş puan/0).

Tablo 9

“Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması

Puanlama	N	$\bar{x}$
Tam puan (3)	-	-
Yarım puan (2)	1	2
Yanlış puan (1)	2	1
Boş puan (0)	12	0

Tablo 9’ da her öğrencinin “Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” sorusuna verdiği cevaplar puanlanarak toplam birey sayıları ve ortalamaları verilmiştir. Verilen cevaplardan Mendel çalışmaları hakkında bir öğrenci eksik ama doğru bilgi, iki öğrenci

tamamen yanlış bilgi, 12 öğrenci ise boş bırakmış ya da fikrinin olmadığını söylemiştir. Öğrencilerin “Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: DNA ve genetik ile ilgili çalışmalar yapıyor. (Yanlış puan/1).

Ö6: DNA’ya X ışınları yollayarak DNA’nın sarmal yapıda olduğunu keşfetmiştir. (Yanlış puan/1).

Ö5: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö11: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö15: DNA konusunda adı geçtiğine göre bu konuda çalışmalar yapmış olması gerek. Sanki bezelyeler hakkında deney yapmıştı. (Yarım puan/2).

Tablo 10

“Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca Açıklayınız.”

Sorusuna Ait Tablo

Temalar	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Diğer	12	Ö1: Fikrim yok. Ö4: Herhangi bir fikrim yok. Ö15: Genetik bilimi ile ilgili yapılan çalışmaları takip etmiyorum.
Kalıtım	1	Ö2: İnsanın neden ataya benzediğini buluruz.
Genetiği Değiştirme	1	Ö3: Genetik bilimi hayvanların, insanların genetiğini değiştiren.
Canlıyı Tanıma	1	Ö7: Her geçen gün yeni bir şey öğrenmek fen ve bilim ile ilgili çalışmaları daha dikkat çekici sağlar ve böylelikle canlıyı tanımayı sağlar.

Tablo 10’ da her öğrencinin “Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca Açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin 12’si diğer teması altında toplanarak genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında fikrinin olmadığını söylerken geriye kalan dört öğrenci fikir yürütmüştür.

Tablo 11

“Aşağıda verilen kalıtım kavramlarını kısaca tanımlayınız.” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması

Puanlama	Kavramlar	N	$\bar{x}$
Tam Puan (3)	Gen	1	1
	Alel	-	-
	Genotip	-	-
	Fenotip	-	-
	Saf Döl	-	-
	Melez Döl	-	-
	Baskın Alel	-	-
	Çekinik Alel	-	-
Yarım Puan (2)	Gen	7	2
	Alel	-	-
	Genotip	-	-
	Fenotip	-	-
	Saf Döl	-	-
	Melez Döl	-	-
	Baskın Alel	-	-
	Çekinik Alel	-	-
Yanlış Puan (1)	Gen	4	1
	Alel	1	1
	Genotip	2	1
	Fenotip	-	-
	Saf Döl	3	1
	Melez Döl	3	1
	Baskın Alel	2	1
	Çekinik Alel	2	1
Boş Puan (0)	Gen	3	-
	Alel	14	-
	Genotip	13	-
	Fenotip	15	-
	Saf Döl	12	-
	Melez Döl	12	-
	Baskın Alel	13	-
	Çekinik Alel	13	-

Tablo 11’ de her öğrencinin belirtilen kalıtım kavramlarını tanımlamaları istenmiş ve verdikleri cevaplar puanlanarak toplam birey sayıları ve ortalamaları verilmiştir.

Verilen cevaplardan “Gen” kavramı ile ilgili tam ve eksiksiz bilgi veren bir öğrenci, eksik ama doğru bilgi veren yedi öğrenci, tamamen yanlış bilgi veren dört öğrenci ve hiç bilgi veremeyen üç öğrenci vardır. Öğrencilerin “Gen” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: Anne ve babamızdan gelen genlerdir. Nükleotidlerin birleşmesidir. (Yarım puan/2).

Ö4: Bazların bir kısmını birleştiren gendir. (Yanlış puan/1).

Ö7: DNA'nın içinde bulunan kalıtsal özellikleri taşıyan (saç, göz vb.) bir uzunluktan belli bir uzunluğa kadar olan yapı. (Tam puan/3).

Ö8: DNA'yı taşır. (Yanlış puan/1).

Ö9: DNA'da bulunur. (Yarım puan/2).

Ö11: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Verilen cevaplardan “Alel” kavramı tam ve yarım puan alan öğrenci olmazken yanlış puan alan bir öğrenci, boş puan alan 14 öğrenci vardır. Öğrencilerin çoğu “Alel” kavramı hakkında fikirlerinin olmadığını söylemişlerdir. Öğrencilerin “Alel” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö7: Gen. (Yanlış puan/1).

Ö10: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö14: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Verilen cevaplardan Genotip kavramı ile ilgili tam ve yarım puan alan öğrenci yoktur. Öğrencilerden ikisi yanlış puan alırken geri kalan 14 öğrenci boş puan almıştır. Öğrencilerin çoğu Genotip kavramı hakkında fikrinin olmadığını söylemişlerdir. Öğrencilerin “Genotip” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö3: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö4: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö14: Genin içindeki madde. (Yanlış puan/1).

Ö15: Bilmiyorum ama içinde gen var. Bununla alakalı olmalı. (Yanlış puan/1).

Verilen cevaplardan “Fenotip” kavramı ile ilgili tam, yarım ve yanlış puan alan öğrenci yoktur. Öğrencilerin hepsi boş puan almış çoğu öğrenci de “Fenotip” kavramı ile ilgili fikrinin olmadığını söylemiştir. Öğrencilerin “Fenotip” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö10: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö11: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Verilen cevaplardan “Saf döl” kavramı ile ilgili tam ve yarım puan alan öğrenci yoktur. Üç öğrenci yanlış puan alan alırken 12 öğrenci ise boş puan almıştır. Öğrencilerin “Saf döl” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö2: Tek bir cinsten. (Yanlış puan/1)

Ö7: Ailemizin kendi DNA'sı ile fetüs oluşturmak. (Yanlış puan/1)

Ö15: Saf deyince aklıma hiçbir şey karıştırılmamış en doğal hali geliyor. (Yanlış puan/1)

Verilen cevaplardan “Melez döl” kavramı ile ilgili tam ve yarım puan alan öğrenci yoktur. Öğrencilerden üçü yanlış puan alırken 12 öğrenci ise boş puan almıştır. Öğrencilerin “Melez döl” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: Karışmış iki farklı cinsten. (Yanlış puan/1)

Ö7: İki farklı ırkı karıştırarak ortaya bir fetüs getirmektir. (Yanlış puan/1)

Ö9: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö15: Melez döl galiba iki farklı ırkın karışımı. (Yanlış puan/1)

Verilen cevaplardan “Baskın alel” kavramı ile ilgili tam ve yarım puan alan öğrenci yoktur. Öğrencilerden ikisi yanlış puan alırken 13 öğrenci ise boş puan almıştır. Öğrencilerin “Baskın alel” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö5: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö7: Ailemize veya atalarımızın genini baskın bir şekilde taşıma. (Yanlış puan/1)

Ö15: Baskın olunca çekinik genleri eziyor gibi geliyor. (Yanlış puan/1)

Verilen cevaplardan “Çekinik alel” kavramı ile ilgili tam ve yarım puan alan öğrenci yoktur. Öğrencilerden ikisi yanlış puan alırken 13 öğrenci ise boş puan almıştır. Öğrencilerin “Çekinik alel” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö6: Fikrim yok. (Boş puan/0).

Ö7: 1. dereceden olmayan ailemizin genlerini taşıma. (Yanlış puan/1)

Ö15: Bu çekinik gen utangaç galiba. Ne alaka bilmiyorum. Çekinik deyince ezik, utangaç geliyor aklıma. (Yanlış puan/1)

Tablo 12

“Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” Sorusuna Ait Tablo

Temalar	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
DNA/DNA'nın Eşlenmesi	7	Ö4: DNA ile aktarılır. Ö6: Atadan yavrulara kalıtsal bilgilerin aktarımı hücrede bulunan DNA'nın kendini eşlemesi ve bu eşlenen DNA'yı yavrusuna bölünerek iletmesi ile olur. Ö9: DNA yoluyla aktarılır. Ö14: DNA'da aktarılır çünkü canlılarda bütün kalıtsal özellikleri onlar taşır bu şekilde bütün bilgileri yavruya kopyalayıp aktarır.
Diğer	3	Ö5: Fikrim yok. Ö11: Fikrim yok
Mitoz/Mayoz	2	Ö3: Atalarımızdan aktarılır mitoz sayesinde. Ö8: Mayoz bölünme
Gen	2	Ö1: Anneden ve babadan gelen kodlar sayesinde oluşarak bize aktarılır. Ö7: DNA'mızın içinde bulunan kalıtsal özellikler sayesinde.
Döllenme	1	Ö15: Sperm ve yumurtanın birleştiğinde anne ve babanın özellikleri bebeğe geçiyor.

Tablo 12' de her öğrencinin “Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerden yedisi kalıtsal karakterlerin DNA ya da DNA eşlenmesi ile aktarıldığını, üçü nasıl aktarıldığı hakkında fikrinin olmadığını, ikisi mitoz ya da mayoz sayesinde aktarıldığını, ikisi gen ve biri döllenme sayesinde aktarıldığını söylemiştir.

4.1.2. Açık Uçlu Farkındalık Formunun Ön Testinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamında katılımcılara etkinlik yapılmadan önce fen bilimleri dersinde yapılan etkinlikler hakkında düşüncelerini belirlemek amacıyla oluşturulan forma, katılımcıların verdikleri yanıtlar ile oluşturulan tema, alt tema, frekans ve örnek öğrenci görüşleri Tablo 13, Tablo 14, Tablo 15, Tablo 16 ve Tablo 17' de verilmiştir.

Tablo 13

“Sizce fen bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini Açıklayınız.”

Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Anlamlı Öğrenme	Kalıcı	5	Ö3: Evet çünkü öğrenme daha kalıcı olur. Ö5: Evet aklımızda daha kalıcı olması için çok gerekli Ö9: Bence verilmeli çünkü etkinliklerle konu daha iyi aklımızda kalıyor ve öğrendiğim bilgiyi unutmak daha zor oluyor.
	Pekiştirme	3	Ö7: Bence verilmeli Fen Bilimleri dersi fazlasıyla bilgiyi ve tanımı barındıran bir ders. Haliyle akılda tutması oldukça zor. Etkinlikler ile pekiştirilmeli ve anlama kolaylığı sağlanması güzel olur. Ö11: Olabilir, dersi anladıktan sonra yapılabilir.
	Kolay Öğrenme	1	Ö7: Bence verilmeli Fen Bilimleri dersi fazlasıyla bilgiyi ve tanımı barındıran bir ders. Haliyle akılda tutması oldukça zor. Etkinlikler ile pekiştirilmeli ve anlama kolaylığı sağlanması güzel olur.
	Görselle Destekleme	1	Ö14: Bence verilmeli çünkü bizlerin daha iyi anlayabilmemiz için görüp incelememiz gerekir.
Güdüleyici	Eğlenceli	6	Ö4: Evet çünkü dersler daha neşeli geçer. Ö10: Bence Fen Bilimleri dersi etkinliklerle daha eğlenceli oluyor ve daha iyi anlıyorum. Ö12: Zaten etkinliklere yer veriliyor ama daha çok yer verilirse dersler daha eğlenceli geçebilir ve öğrencilerin öğrenme isteği daha da artar.
	İlgi çekme	1	Ö12: Zaten etkinliklere yer veriliyor ama daha çok yer verilirse dersler daha eğlenceli geçebilir ve öğrencilerin öğrenme isteği daha da artar.

Tablo 13’ de her öğrencinin “Sizce fen bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi cevap olarak etkinliklere yer verilmesi gerektiğini söylemiştir. Neden olarak öğrencilerden altısı eğlence, beşi kalıcı öğrenme, üçü pekiştirme, biri kolay öğrenme, biri görselle destekleme, biri ilgi çekme alt temasında toplanmıştır.

Tablo 14

“Sizce fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarınızı artırır mı? Neden.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Evet	Anlamli Öğrenme (Görselle destekleme/Kalıcı)	9	Ö2: Evet artırır. Çünkü akılda kalıcı olur. Ö4: Evet artırır çünkü etkinlikler bizim aklımızda kalıcı oranı artırıyor. Ö9: Bence artırır çünkü bir sınavda ya da herhangi bir yerde ezbere olmaz ve etkinlikler sayesinde yorum da yapabilirim. (nasıl yapıldığını bildiğim için) Ö11: Başarımızı artırır. Konuyu daha iyi anlayıp aklımızda tutmayı sağlar.
	Güdüleyici (Eğlence/İlgi Çekme)	3	Ö6: Benim görüşlerime göre artırır çünkü etkinlikler zaten benim düşüncelerime göre dersi sevdirmek içindir. Sevdiği dersi çalışmak insana mutluluk verir yani başarımızı artırır. Ö14: Artırır etkinliklerle konuyu merak edip daha fazla ilgi duyarız ve daha çok o konuyla ilgili Ö15: Başarımı etkiler diyelim. Yani şöyle derste etkinlikler yapılırsa dersler eğlenceli olur. Dersler eğlenceli olursa benim ders çalışma isteğim gelir. Ders çalışınca notlarım yükselir.
Hayır	Zaman Kaybı	1	Ö3: Hayır çünkü zamandan gider.
	Farklılık olmaz	1	Ö12: Hayır, etkinlikler akademik başarımızı etkilemez. Bir konuyu etkinliklerle öğrenen ve etkinlik yapılmadan derste öğrenip öğrendiği konuyu tekrar eden öğrencinin arasında bir fark olmaz.
Diğer	Diğer	1	Ö13: Fikrim yok

Tablo 14’ de her öğrencinin “Sizce fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarınızı artırır mı? Neden.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerden 12’si akademik başarısının artacağını söylerken üçü hayır cevabını bir öğrenci ise fikrim yok cevabını vermiştir. Akademik başarıyı artırır cevabını veren öğrencilerden dokuzu anlamlı öğrenme, üçü güdüleyici alt temasının altında toplanmıştır. Hayır, cevabını veren öğrencilerden biri zaman kaybı, biri farklılık olmaz alt temasında toplanmıştır.

Tablo 15

“Sizce fen bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.”

Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Anlamalı Öğrenme	Kalıcı	7	Ö3: Etkinlikler olmalı çünkü sınavda daha çabuk aklımıza gelir. Ö6: Bana göre Fen Bilimleri dersi etkinliklerle desteklenmeli çünkü etkinlikle derslerin daha kalıcı olacağı kanaatindeyim. Ö9: Bence etkinliklerden yararlanılmalı çünkü geleneksel yöntem bir zaman sonra unutulur ama bizim yaptığımız şeyler daha akılda kalıcı olur. Ö11: Etkinliklerden yararlanarak işlenmeli. Geleneksel yöntemde konular akılda kalmayabilir.
	Pekiştirme	2	Ö7: Etkinlikler ile pekiştirilmelidir böylece daha kolay olur. Ö13: Etkinliklerle öyle daha iyi konuları pekiştirebiliriz.
	Görselle Destekleme	2	Ö2: Etkinliklerle derse katılım artar. Görerek öğrenme daha etkin bir yöntem. Ö10: Bence etkinliklerle anlatılmalıdır gözlemlemek daha iyi anlamamı sağlıyor.
Güdüleyici	İlgi	6	Ö1: Etkinliklerden yararlanılarak. Etkinlik ilgimizi çekiyor. Ö5: Etkinlikler olmasa derste sıkılırız ve dikkatimizi başka yerlere veririz. Ö12: Etkinliklerle yapılırsa derse olan ilgimiz çok daha artar bu yüzden etkinliklerden yararlanarak işlenmeli.

Tablo 15’ de her öğrencinin “Sizce fen bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi fen bilimleri dersinin etkinliklerden yararlanarak işlenmesi gerektiğini söylemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre anlamalı öğrenme ve güdüleyici teması oluşturulmuştur. Anlamalı öğrenme temasında öğrencilerden yedisi kalıcı öğrenme, ikisi pekiştirme ve ikisi görselle destekleme alt temasında toplanmıştır. Öğrencilerin altısı ise ilgi alt temasında toplanmıştır.

Tablo 16

“Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
İlgimi Çeker	Güdüleyici	10	Ö1: Evet daha zevkli olur. Dikkatimizi oraya veririz. Ö2: Evet çeker eğlenirken öğretiyor. Ö4: Evet ilgimi çeker çünkü daha eğlenceli olur. Ö14: Evet ilgimi çeker çünkü daha meraklı bir şekilde dinlerim ve yaparım.
	Kalıcı/Pekiştirme	4	Ö3: Evet çünkü sınavda daha çok aklımıza gelir. Ö10: Evet etkinlikler ilgimi çeker daha iyi anlamamı sağlıyor. Ö12: İlgimi çeker, bir konuyu öğretmenimden dinledikten sonra etkinlikler ile tekrar etmek o konuya dair ilgimi çok daha artırır.
	Görselle Destekleme	2	Ö9: Çeker çünkü bir konunun sadece anlatılması benim tüm merakımı gidermez bu sebeple etkinlik yapılması, nasıl olduğunu görmek daha ilgimi çeker. Ö11: Etkinlik kullanımı ilgimi çeker. Etkinlik kullanılmasıyla konuyu görsel bir şekilde aklımızda kalır.
Diğer	Diğer	1	Ö13: Fikrim yok

Tablo 16’ da her öğrencinin “Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. 16 öğrenci etkinlik kullanımı ilgilerini çekeceğini söylerken sadece bir öğrenci fikrim yok demiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre ilgimi çeker ve diğer teması oluşturulmuştur. İlgimi çeker temasında öğrencilerin 10’u güdüleyici, dördü kalıcı/pekiştirme, ikisi görselle destekleme ve biri diğer alt temasında toplanmıştır.

Tablo 17

“Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Kalıcı	Anlamli öğrenme (Görselle destekleme/Pekiştirme)	12	Ö1: Evet çünkü beyne işliyor. Akılda yer oturuyor. Ö9: Bence sağlar çünkü ben bir şeyi ya da konuyu değişik şekilde işlemeyi, öğrenmeyi daha kalıcı buluyorum çünkü etkinlikler bir anı gibi aklımda kalıyor ve aklımda daha kalıcı oluyor. Ö10: Evet sağlar çünkü gözlemlemek daha iyi anlamamı sağlıyor. Ö14: Sağlar çünkü hem gözünün önünde o etkinliği düşünür ve hocanın anlattıkları bu sayede daha kolay anlayabilir ve daha kalıcılık sağlar. Kolaylıkla çözebiliriz soruları daha iyi öğrenmeyi sağlar. Ö6: Bana göre etkinlikler kalıcılığa destek verir çünkü dersi severim ve bu dersi tekrar ederim bence kalıcılığa etkisi olur.
	Güdüleyici (Eğlenceli/İlgi)	4	Ö3: Evet sağlar çünkü ilgimizi çeker Ö4: Evet kalıcı olarak kalır çünkü etkinlikler daha eğlenceli Ö11: Etkinlikler kalıcı öğrenmeyi sağlar. Etkinlikler dersi daha heyecanlı kılıyor. Ö12: Evet sağlar çünkü bir öğrenci bir konuyu etkinliklerle iyice kavarsa, aylar ya da yıllar sonra bile önüne o konu çıktığında rahatlıkla yapabilir. Çünkü o eğlenceli etkinliklerle konu beyninin bir yerine yerleşir.
Diğer	Diğer	1	Ö13: Fikrim yok

Tablo 17’ de her öğrencinin “Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. 16 öğrenci etkinlik kullanımının kalıcı olduğunu belirtirken bir öğrenci fikrim yok demiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre kalıcı ve diğer teması oluşturulmuştur. Kalıcı temasında öğrencilerden 12’si anlamli öğrenme, dördü güdüleyici, biri ise diğer alt temasında toplanmıştır.

4.2. Açık Uçlu Soru Formlarının Son Testine İlişkin Bulgular

Araştırmada, uygulanan eğitsel oyun temelli etkinlikten sonra katılımcıların Mendel genetiği konusundaki son bilgilerinin belirlenmesi ve fen bilimleri dersinde kullanılan etkinlikler hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

4.2.1. Açık Uçlu Akademik Başarı Formunun Son Testinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamında katılımcıların uygulanan eğitsel oyun temelli etkinlikten sonra Mendel genetiği konusundaki son bilgilerini belirlemek amacıyla oluşturulan forma, katılımcıların birinci, ikinci ve dördüncü sorulara verdikleri yanıtlar ile oluşturulan rubrikte puanlama, birey sayısı ve ortalamalar Tablo 18, Tablo 19 ve Tablo 21’ de verilmiştir. Katılımcıların üçüncü ve beşinci sorulara verdikleri yanıtlar ile oluşturulan tema ve frekanslar ise Tablo 20 ve Tablo 22’ de verilmiştir.

Tablo 18

“Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması

Puanlama	N	$\bar{x}$
Tam puan (4)	3	4
Kısmi puan (3)	10	3
Kısmi puan (2)	2	2
Yanlış puan (1)	-	-
Boş puan (0)	-	-

Tablo 18’ de her öğrencinin “Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” sorusuna verdiği cevaplar puanlanarak toplam birey sayıları ve ortalamaları verilmiştir. Verilen cevaplardan Gregor Mendel hakkında üç öğrenci bilimsel anlamda tam ve eksiksiz bilgi, 10 öğrenci eksik ancak doğru bilgi, iki öğrenci ise eksik ve kısmi doğru yanıt vermiştir. Katılımcılardan Gregor Mendel hakkında bilimsel anlamda yanlış bilgi ve hiç bilgi vermeyen öğrenci yoktur. Öğrencilerin “Gregor Mendel kimdir? Kısaca açıklayınız” sorusuna verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: *Bezelyeler ile ilgili çalışma yapmış, aynı zamanda bir rahip olan Mendel genetik bilimine yaptığı çalışmalar ile birçok katkısı olmuştur. (Tam puan/4).*

Ö11: *Kalıtımı bulan kişidir. Bezelyeler ile araştırma yapıp kalıtımın tarihini yazmıştır. (Tam puan/4).*

Ö2: *Kalıtımla ilgili çalışmalar yapan bilim insanı ve rahiptir. Kalıtımı kanıtlayan kişidir. (Kısmi puan/3).*

Ö8: *Gregor Mendel, kalıtımla ilgili çalışmalar yapmış bir bilim insanıdır. (Kısmi puan/3).*

Ö15: Genin nasıl aktarıldığı hakkında çalışmalar yapan aslında rahip olan bir bilim adamı diyebiliriz: (Kısmi puan/3).

Ö12: Kalıtım ile ilgili ilk somut çalışmaları yapmıştır. Kalıtımın prensiplerini ortaya koymuştur. Kısacası kalıtımın babasıdır. (Kısmi puan/3).

Ö6: Gregor Mendel kalıtımın babasıdır. (Kısmi puan/2).

Tablo 19

“Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması

Puanlama	N	$\bar{x}$
Tam puan (3)	8	3
Yarım puan (2)	6	2
Yanlış puan (1)	1	1
Boş puan (0)	-	-

Tablo 19’ da her öğrencinin “Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” sorusuna verdiği cevaplar puanlanarak toplam birey sayıları ve ortalamaları verilmiştir. Verilen cevaplardan Mendel’ in çalışmaları hakkında sekiz öğrenci tam ve eksiksiz bilgi, altı öğrenci eksik ama doğru bilgi, bir öğrenci ise yanlış bilgi vermiştir. Öğrencilerin “Mendel’ in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: Mendel çoğunlukla bezelyeler ile yaptığı çalışmalarla baskın, çekinik, melez gibi kavramları bulmuştur. Ata canlının yavrulara saç rengi, göz rengi gibi kalıtsal özelliklerin nasıl kazandırıldığını bulan kişidir. (Tam puan/3).

Ö9: Çaprazlamaları nasıl yaptığını, farklı alellerin birleşince ortaya ne çıktığını vs. (bezelyelerle). (Tam puan/3)

Ö10: Mendel bahçesinde yetiştirdiği bezelyeler ile kalıtım konusunda çalışmalar yapmıştır. (Tam puan/3)

Ö12: Kalıtsal karakterlerin atadan yavruya aktarımının bezelyeler ile deneyini yaptığını biliyorum. (Tam puan/3)

Ö6: Kalıtım ile ilgili önemli çalışmalar yapmış ve önemli bulgulara rastlamıştır. (Yarım puan/2).

Ö8: Bezelyelerle çalışıp onlarla ilgili bilgi toplamıştır. (Yarım puan/2)

Ö15: Bezelyeler üstünde çalışmalar yapmıştır. Kapalı bir çiçek üzerinde mor ve beyaz olarak deney yapmıştır. (Yarım puan/2)

Ö3: Mendel bezelyeleri çiftleştirerek farklı türler oluşturarak kalıtımı bulmuştur. Yeni yavrular oluşturdu. (Yanlış puan/1)

Tablo 20

“Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca Açıklayınız.”

Sorusuna Ait Tablo

Temalar	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Mendel	10	Ö2: Mendel' in çalışmaları bilime katkı sağlamıştır. Ö4: Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında Mendel' in çalışmalarını ve başarılarını söyleyebilirim. Ö9: Mendel' in yaptığı çalışmaları biliyorum. Neden bezelyelerle çalıştığını, çaprazlamaların sonucunda neler oluştuğunu vs. biliyoruz. Ö11: Mendel' in bezelyeler ile çalışması
Kalıtım	2	Ö1: Mendel' in bilime kattığı bu kavramlar sayesinde atanın yavrulara özellikleri nasıl aktardığını bulmuştur. Bunlar genetik bilimine katkılardır. Ö13: Kalıtsal özelliklerin genotipi araştırılmaktadır.
Sağlık	2	Ö3: Genetik bilimi olmasaydı biz bu kadar çok bilgi bilmeyecektik ve hastalık tedavilerini daha zor yapardık. Ö8: Gen aktarımı, gen tedavisi gibi yöntemler kanser hastaları başta olmak üzere hastalara çok faydalıdır.
Çağın İlerlemesi	1	Ö7: Genetik bilimi çağın her geçen gün daha ilerlemesini sağlamaktadır.

Tablo 20' de her öğrencinin “Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca Açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin 10'u Mendel, ikisi kalıtım, ikisi sağlık ve biri çağın ilerlemesi teması altında toplanmıştır.

Tablo 21

“Aşağıda verilen kalıtım kavramlarını kısaca tanımlayınız.” Sorusuna Ait Rubrik Puanlaması

Puanlama	Kavramlar	N	$\bar{x}$
Tam Puan (3)	Gen	8	3
	Alel	7	3
	Genotip	4	3
	Fenotip	12	3
	Saf Döl	9	3
	Melez Döl	9	3
	Baskın Alel	11	3
	Çekinik Alel	7	3
Yarım Puan (2)	Gen	7	2
	Alel	4	2
	Genotip	4	2
	Fenotip	3	2
	Saf Döl	3	2
	Melez Döl	3	2
	Baskın Alel	1	2
	Çekinik Alel	3	2
Yanlış Puan (1)	Gen	-	-
	Alel	3	1
	Genotip	7	1
	Fenotip	-	-
	Saf Döl	3	1
	Melez Döl	3	1
	Baskın Alel	3	1
	Çekinik Alel	5	1
Boş Puan (0)	Gen	-	-
	Alel	1	-
	Genotip	-	-
	Fenotip	-	-
	Saf Döl	-	-
	Melez Döl	-	-
	Baskın Alel	-	-
	Çekinik Alel	-	-

Tablo 21’ de her öğrencinin belirtilen kalıtım kavramlarının tanımlamaları istenmiş ve verdikleri cevaplar puanlanarak toplam birey sayıları ve ortalamaları verilmiştir.

Verilen cevaplardan “Gen” kavramı ile ilgili tam ve eksiksiz bilgi veren sekiz öğrenci, eksik ama doğru bilgi veren yedi öğrenci vardır. Katılımcılardan “Gen” kavramı hakkında yanlış bilgi ya da hiç bilgi veremeyen yoktur. Öğrencilerin “Gen” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: Bir karakteri belirleyen DNA’nın belirli parçasıdır. (Tam puan/3)

Ö4: DNA’nın belirli bir parçasıdır. (Yarım puan/2)

Ö6: DNA'da belirli bir uzunluğa verilen ad. (Yarım puan/2)

Ö8: DNA'nın görev birimidir. (Yarım puan/2)

Ö9: Kalıtsal bilgilerimizi taşıyan DNA'nın bir parçası. (Tam puan/3)

Ö13: Kalıtsal özellikleri aktaran, DNA'nın üzerinde bulunan parçalardır. (Tam puan/3)

Ö15: Gen DNA'nın bir yapısı. Gende bizim uzun boylu, kahverengi saçlı vs. olacağımız yazıyor. (Tam puan/3)

Verilen cevaplardan “Alel” kavramı hakkında yedi öğrenci tam ve eksiksiz bilgi, dört öğrenci eksik ama doğru bilgi, üç öğrenci yanlış bilgi vermiş bir öğrenci ise boş bırakmıştır. Öğrencilerin “Alel” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: Atadan gelen genlerin çeşitlerine alel denir. (Tam puan/3)

Ö3: Canlıdan canlıya değişen farklılıklar. (Yanlış puan/1)

Ö5: Farklı gen çeşitleri. (Yarım puan/2)

Ö6: Bir genin çeşitlerine verilen isim. (Tam puan/3)

Ö8: Genin özellikleri. (Yanlış puan/1)

Ö9: İki farklı alel bulunur ve ikisi genotipi oluşturur. (Yarım puan/2)

Ö10: Bir genin farklı formlarıdır. (Tam puan/3)

Ö12: Kalıtsal karakterdeki her bir çeşide alel denir. (Tam puan/3)

Verilen cevaplardan “Genotip” kavramı hakkında katılımcılardan dördü tam ve eksiksiz bilgi, dördü eksik ama doğru bilgi, yedisi yanlış bilgi vermiştir. “Genotip” kavramı hakkında bilgi vermeyen öğrenci yoktur. Öğrencilerin “Genotip” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: Atadan gelen alellerdir. (Yarım puan/2)

Ö3: Canlının iç farklılıkları. (Yanlış puan/1)

Ö4: Canlının kendi iç görünüşü. (Yanlış puan/1)

Ö7: Genotip, atalardan bize aktarılan genimizde taşıdığımız alellerdir. (Tam puan/3)

Ö9: Homozigot ve heterozigot olur iki alelin hepsidir. (Tam puan/3)

Ö12: Karakterde atadan yavruya aktarılan alellerin yan yana gelmesi. (Yarım puan/2)

Ö14: Kişinin kalıtsal özellikleri. (Yanlış puan/1)

Verilen cevaplardan “Fenotip” kavramı ile ilgili 12 öğrenci tam ve eksiksiz bilgi, üç öğrenci ise eksik ama doğru bilgi vermiştir. Öğrencilerden yanlış puan alan ve boş bırakan yoktur. Öğrencilerin “Fenotip” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: Gelen alellerin dışa yansması. (Tam puan/3).

Ö3: Canlının dış farklılıkları. (Yarım puan/2).

Ö7: Fenotip atalardan gelen ve dış görünüşümüzü etkileyen alellerdir. (Tam puan/3)

Ö9: Genotipte baskın olarak ortaya çıkan tek alel. (Yarım puan/2)

Ö12: Dış görünüş. (Tam puan/3)

Verilen cevaplardan “Saf döl” kavramı ile ilgili dokuz öğrenci tam ve eksiksiz bilgi, üç öğrenci eksik ama doğru bilgi verirken üç öğrenci ise yanlış bilgi vermiştir. Boş bırakan öğrenci olmamıştır. Öğrencilerin “Saf döl” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: Anne ve babadan gelen alellerin aynı olması. (Tam puan/3)

Ö5: Aynı alellerdir. (Yarım puan/2)

Ö6: Genotipinde aynı alel bulunduran. (Tam puan/3)

Ö11: Tek çeşit alelin bir araya gelerek oluşturduğu döl. (Tam puan/3)

Ö12: Birbirleriyle aynı iki dölle denir. (Yanlış puan/1)

Ö13: AA, aa. (Yarım puan/2)

Ö15: Melezin tam tersi karışık olmayan. (Yanlış puan/1)

Verilen cevaplardan “Melez döl” kavramı ile ilgili dokuz öğrenci tam ve eksiksiz bilgi, üç öğrenci eksik ama doğru bilgi vermiş ve üç öğrenci yanlış bilgi vermiştir. Öğrencilerden boş bırakan olmamıştır. Öğrencilerin “Melez döl” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö2: Anne ve babadan gelen alellerin farklı olması. (Tam puan/3)

Ö5: Farklı alellerdir. (Yarım puan/2)

Ö6: Genotipinde farklı alel bulunduran. (Tam puan/3)

Ö11: İki çeşit alelin bir araya gelerek oluşturduğu döl. (Tam puan/3)

Ö12: Birbirleriyle farklı iki döle denir. (Yanlış puan/1)

Ö13: Aa. (Yarım puan/2)

Ö15: Karışık, saf olmayan. (Yanlış puan/1)

Verilen cevaplardan “Baskın alel” kavramı ile ilgili tam ve eksiksiz bilgi veren 11 öğrenci vardır. Bir öğrenci eksik ama doğru bilgi verirken üç öğrenci yanlış bilgi vermiştir. Boş bırakan öğrenci yoktur. Öğrencilerin “Baskın alel” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: Her durumda kendini belli eden aleldir. (Tam puan/3)

Ö3: Canlıların çiftleşirken özelliklerin baskın güç olanın daha çok oranda geçmesi. (Yanlış puan/1)

Ö4: Dış görünüşte kendini belli eden alel. (Tam puan/3)

Ö7: Alellerden birinin fenotipe yansımada alele verilen isimdir. (Tam puan/3)

Ö11: Fenotipte ortaya çıkan alel. (Tam puan/3)

Ö12: Fenotipte her zaman etkisini gösteren alele denir. (Tam puan/3)

Ö13: Özelliklerini fazlasıyla gösteren. (Yanlış puan/1)

Ö14: Genin özelliklerini her türlü belirten alel. (Yarım puan/2)

Verilen cevaplardan “Çekinik alel” kavramı ile ilgili yedi öğrenci tam ve eksiksiz bilgi, üç öğrenci eksik ama doğru bilgi, beş öğrenci yanlış bilgi vermiştir. Boş bırakan öğrenci olmamıştır. Öğrencilerin “Çekinik alel” kavramı hakkında verdikleri cevaplara yönelik örnek görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: Baskın alelin tersine kendini belli etmeyen aleldir. (Tam puan/3)

Ö3: Canlıların çiftleşirken özelliklerin çekinik, az güçte oranda geçmesi. (Yanlış puan/1)

Ö4: Her durumda kendini belli edemeyen alel. (Tam puan/3)

Ö7: Alellerin fenotipe yansımayıp baskın alel üzerinde etkisiz olma durumudur. (Yarım puan/2)

Ö9: Baskın alel olduğu zaman etkisini gösteremeyen aleldir. (Tam puan/3)

Ö11: Fenotipte ortaya daha az çıkan alel. (Yanlış puan/1)

Ö12: Sadece kendisiyle çaprazlandığında fenotipte etkisini gösteren aleldir. (Tam puan/3)

Ö13: Sadece az genotipiyle özelliklerini gösterir. (Yanlış puan/1)

Ö14: Genin özelliklerini belli edemeyen alel. (Yarım puan/2)

Tablo 22

“Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” Sorusuna Ait Tablo

Temalar	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Alel	9	Ö2: Yarıısı anneden yarıısı babadan gelen aleller yavrunun genotipini oluşturur. Baskın olan alelde fenotipe yansır. Ö4: Bence canlılarda kalıtsal karakterler atadan yavrulara alel aracılığıyla aktarılır. Ö8: Aleller ile aktarılır. Ö12: Atalardan gelen alellerin çaprazlanmasıyla aktarılır.
Gen	6	Ö9: Kalıtsal karakterler genlerle aktarılır. Ö11: Genler sayesinde aktarılır. Ö13: Anne ve babadan genler tarafından aktarılır.
Çaprazlama	3	Ö12: Atalardan gelen alellerin çaprazlanmasıyla aktarılır. Ö14: Anne ve babanın kalıtsal özellikleri çaprazlanarak yavru bireye aktarılır.
Kalıtım	1	Ö10: Bence canlılarda kalıtsal karakterler atadan yavrulara kalıtım sayesinde aktarılır. Mendel yaptığı çalışma ile bunu kanıtlamıştır.
Üreme	1	Ö3: Canlılar çiftleşirken yavrularına özelliklerini aktarırlar.

Tablo 22’ de her öğrencinin “Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Bir öğrencinin cevabı birden fazla temada yer alabilmektedir. Verilen cevapların dokuzu alel, altısı gen, üçü çaprazlama, biri kalıtım ve biri üreme teması altında toplanmıştır.

4.2.2. Açık Uçlu Farkındalık Formunun Son Testinden Elde Edilen Bulgular

Araştırma kapsamında katılımcıların uygulanan etkinlikten sonra fen bilimleri dersinde yapılan etkinlikler hakkında düşüncelerini belirlemek amacıyla oluşturulan forma, katılımcıların verdikleri yanıtlar ile oluşturulan tema, alt tema, frekans, yüzdeler ve örnek öğrenci görüşleri Tablo 23, Tablo 24, Tablo 25, Tablo 26 ve Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 23

“Sizce fen bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini açıklayınız.”

Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Anlamlı Öğrenme	Kalıcı	9	Ö2: Evet, yer verilmeli. Ders görsellerle desteklendiğinde daha akılda kalıcı olur. Ö5: Verilmeli. Etkinlikler akılda kalıcılığı artırmaya neden olur. Ö9: Bence verilmeli çünkü aklımızda daha fazla kalıyor ve unutmamız kolay olmuyor. Ö10: Bence verilmeli daha rahat anlaşılıyor ve öğretmenimizin bu şekilde anlatması işime yarıyor.
	Pekiştirme	2	Ö1: Evet. Fen bilimleri dersinde sık sık etkinlik yapılmalı Ö13: Verilmeli. Öyle daha iyi pekişir. Unutulmaz.
	Görselle Destekleme	1	Ö2: Evet, yer verilmeli. Ders görsellerle desteklendiğinde daha akılda kalıcı olur.
Güdüleyici	İlgi çekme	4	Ö7: Fen bilimleri bence deneye dayanan bir ders etkinliklerle konu anlaşılır ve Fen bilimleri daha ilgi çekici bir hal alır, yani evet. Ö11:Etkinliklere yer verilmeli. Etkinliklere yer verilirse öğrencilerin derse ilgisi artabilir. Ö12: Verilmeli çünkü bir öğrenci etkinlikler ile ders işlerse o dersi sevmiyorsa bile derse bakış açısı değişir ve belki de o sevmediği dersi bile sevmeye başlar.

Tablo 23’ de her öğrencinin “Sizce fen bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Bir öğrencinin cevabı birden fazla alt temanın içinde yer alabilmektedir. Öğrencilerin hepsi cevap olarak etkinliklere yer verilmesi gerektiğini söylemiştir. Öğrencilerin nedenlerinden dokuzu kalıcı, dördü ilgi çekici, ikisi pekiştirme ve biri görselle destekleme alt temasında toplanmıştır.

Tablo 24

“Sizce fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarınızı artırır mı? Neden?” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Anlamlı Öğrenme	Kalıcı	9	Ö1: Artıracağını düşünüyorum. Çünkü etkinlikle anlatım hem daha kalıcı hem de eğlenceli oluyor. Ö5: Artırır. Akılda kalıcılığı sağladığı için akademik başarımızda yardımcı olur. Ö7: Daha iyi kavramamız ile birlikte kalıcı olur böylece akademik başarımızı artırır. Ö13: Artırır. Çünkü etkinliklerle anlıyorum. Daha iyi aklımda kalıyor.
	Pekiştirme	2	Ö11: Artırır çünkü işlenen konu pekiştirilir. Ö14: Evet çünkü konuyu pekiştirmeyi sağlıyor.
	Kolay Öğrenme	1	Ö10: Bence artırır akıcı oluyor ve kolay anlaşılıyor.
Güdüleyici	Eğlenceli	4	Ö4: Bence Fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarımızı artırır. Çünkü ders eğlenceli geçtiği için daha iyi anlarız. Ö12: Eğer dersi dinlersek tabii ki de artırır çünkü ders daha eğlenceli geçtiği için dersten daha fazla verim alınır dersi de iyi dinlersek çok daha başarılı oluruz.
	İlgi çekme	1	Ö10: Bence artırır akıcı oluyor ve kolay anlaşılıyor.

Tablo 24’ de her öğrencinin “Sizce fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarınızı artırır mı? Neden?” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Bir öğrencinin cevabı birden fazla alt temanın içinde yer alabilmektedir. Öğrencilerin hepsi cevap olarak etkinliklerin yapılmasının akademik başarısını artıracığını söylemiştir. Öğrencilerin nedenlerinden dokuzu kalıcı, dördü eğlenceli, ikisi pekiştirme, biri ilgi çekme ve biri kolay öğrenme alt temasında toplanmıştır.

Tablo 25

“Sizce fen bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.”

Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Anlamlı Öğrenme	Kalıcı	12	Ö4: Bana göre etkinliklerden yararlanarak işlenmeli. Çünkü deneyip görmemiz daha iyi olur aklımızda soru kalmaz. Ö5: Etkinliklerden yararlanılmalı. Dikkat çektiği için akılda kalıcılığı artırır. Ö9: Arada böyle etkinliklerin olması daha iyi olur bence. Hem eğlenerek hem de aklımızda daha iyi kalır. Ö10: Bence etkinliklerle anlatılmalıdır. Bu şekilde daha iyi anladım.
	Pekiştirme	2	Ö7: Deneyisel içerik olmadan hiçbir ders eğlenceli olmaz bence bu yüzden etkinliklerle pekiştirerek ders daha yararlı bir hal alır. Ö11: Etkinliklerden yararlanarak işlenmeli çünkü etkinliklerle pekiştirilen konu sayesinde akademik başarımız artar.
Güdüleyici	Eğlenceli	3	Ö9: Arada böyle etkinliklerin olması daha iyi olur bence. Hem eğlenerek hem de aklımızda daha iyi kalır. Ö13: Hem öğretmen hem etkinlikle daha iyi konu anlaşılır. Hem etkinlikler çok eğlenceli.
	İlgi çekme	2	Ö2: Etkinliklerden yararlanarak yapılmalı. Çünkü ders hem akılda kalıcı hem de öğrencinin dikkatini derste çekici olur. Ö5: Etkinliklerden yararlanılmalı. Dikkat çektiği için akılda kalıcılığı artırır.

Tablo 25’ de her öğrencinin “Sizce fen bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi fen bilimleri dersinin etkinliklerden yararlanarak işlenmesi gerektiğini söylemiştir. Bir öğrencinin cevabı birden fazla alt temanın içinde yer alabilmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre anlamlı öğrenme ve güdüleyici teması oluşturulmuştur. Anlamlı öğrenme temasında öğrencilerin 12’si kalıcı öğrenme, ikisi pekiştirme alt temasında toplanmıştır. Güdüleyici temasında ise öğrencilerin üçü eğlenceli, ikisi ilgi çekme alt temasında toplanmıştır.

Tablo 26

“Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
İlgimi Çeker	Güdüleyici	7	Ö1: Derste etkinlik fazlasıyla ilgimi çeker ve eğlendirir. Ö4: Fen bilimleri çeşitli etkinliklerin kullanılması ilgimi çeker. Çünkü ders ortamı daha güzel olur ve anlayışımız daha kolay olur. Ö12: Evet çeker çünkü her öğrenci gibi bende konuyu etkinliklerle öğrenirsem hem ders daha verimli daha eğlenceli geçer.
	Kalıcı	6	Ö3: Evet çünkü sınavda ve okulda oradaki bilgiler daha çok aklımıza gelir. Ö5: İlgimizi çeker. Dikkat çektiği için akılda kalıcılığı artırır. Ö9: Benim ilgimi çekiyor çünkü böyle şeyler günlük hayatta karşımıza çıkan bazı şeylere benzediğinden öğrenirken daha kalıcı oluyor.
	Kolay öğrenme	3	Ö2: İlgimi çeker dersi daha anlaşılır yapar. Ö4: Fen bilimleri çeşitli etkinliklerin kullanılması ilgimi çeker. Çünkü ders ortamı daha güzel olur ve anlayışımız daha kolay olur. Ö10: Bence çeker düz anlatmak çok iyi olmuyor etkinlikler daha rahat anlaşılıyor.

Tablo 26’ da her öğrencinin “Fen Bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi Fen Bilimleri dersinde etkinliklerin kullanılmasının ilgilerini çekeceğini söylemiştir. Bir öğrencinin cevabı birden fazla alt temanın içinde yer alabilmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre ilgimi çeker teması altında güdüleyici, kalıcı ve kolay öğrenme alt temaları oluşturulmuştur. Öğrencilerin 7’si güdüleyici, 6’sı kalıcı, 3’ü kolay öğrenme alt temasında toplanmıştır.

Tablo 27

“Fen Bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Kalıcı	Anlamli öğrenme	13	Ö5: Sağlar. Mesela sınav esnasında yapılan etkinlik daha hızlı hatırlamamıza yardımcı olduğu için akılda kalıcılığı artırır. Ö7: Hayattan örnekler vererek yapılan etkinlikler hafızamızda bir yer kaplar böylece kalıcı öğrenmeye etkilidir. Ö9: Evet sağlar çünkü yaptığımız şeyler görsel hafızamıza yerleşir ve daha kalıcı olur. Ö11: Kalıcı öğrenmeyi sağlar çünkü konu canlı olarak pekiştirilmiş olur. Ö12: Evet sağlar çünkü görsel hafızamız sayesinde öğrendiğimiz konu beynimizde daha iyi oturur ve hem öğrenmemiz kolaylaşır hem de konuyu unutma ihtimalimiz azalır.
	Güdüleme	4	Ö2: Sağlar, dikkatimizi çektiği için o anda aklımıza gelir. Ö3: Çoğunlukla sağlar çünkü daha etkileyici olup ve ilgimizi çektiği için öğrenmeyi sağlar. Ö14: Evet. Çünkü daha güzel vakit geçirilerek bilgilerin kalıcı olmasını sağlar.

Tablo 27’ de her öğrencinin “Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi fen bilimleri dersinde etkinliklerin kullanılmasının kalıcı öğrenmeyi sağlayacağını söylemiştir. Bir öğrencinin cevabı birden fazla alt temanın içinde yer alabilmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre kalıcı teması altında anlamli öğrenme ve güdüleyici alt temaları oluşturulmuştur. Öğrencilerin 13’ü anlamli öğrenme, dördü güdüleyici alt temasında toplanmıştır.

4.3. Açık Uçlu Anket Soru Formuna İlişkin Bulgular

Araştırmada, katılımcıların açık uçlu soru formlarına verdikleri cevaplar doğrultusunda beş öğrenciye açık uçlu anket soru formu uygulanmıştır. Katılımcıların verdikleri yanıtlar ile tema ve frekanslar Tablo 28, Tablo 29, Tablo 30, Tablo 31, Tablo 32 ve Tablo 33’ de verilmiştir.

Tablo 28

“Yapılan etkinliklerin Mendel genetiği konusundaki kavramları kalıcı öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Evet	Anlamalı Öğrenme	4	Ö2: Evet. Etkinliklerin normal anlatıma karşı akılda kalıcılığı daha çok sağladığını düşünüyorum. Ö4: Kavramlarım kalıcı olmasını sağlıyor çünkü yapılan etkinlikler ezberden daha çok akılda kalıyor ve bir süre sonra hatırlamaya çalıştığımızda yapılan etkinlikler aklımda canlanıyor. Ö3: Yapılan çalışmaların kesinlikle Mendel Genetiği konusunda etkili olduğunu düşünüyorum. Uygulamalı ve oyun şeklinde yapılmasının öğrenmede çokça etkisi oldu. Normal ders anlatımı şeklinde anlatılmasındansa bu şekilde etkinliklerle öğrenme kolaylaşmış ve konular daha iyi anlaşılmıştır.
	Güdüleyici	1	Ö5: Yaptığımız etkinliklerin konuyu kalıcı öğrenmemizde etkili olduğunu düşünüyorum çünkü bu etkinlikleri yaparken eğleniyor ve eğlenerek öğreniyoruz.

Tablo 28’ de her öğrencinin “Yapılan etkinliklerin Mendel genetiği konusundaki kavramları kalıcı öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi yapılan etkinliğin Mendel genetiği konusunda kalıcı öğrenmede etkisi olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre evet teması altında anlamlı öğrenme ve güdüleyici alt temaları oluşturulmuştur. Öğrencilerin dördü anlamlı öğrenme, biri güdüleyici alt temasında toplanmıştır.

Tablo 29

“Etkinlikleri oyunlaştırmanın genetik kavramları öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	Alt Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Evet	Anlamlı Öğrenme (Kalıcı/Kolay Öğrenme)	3	Ö4:Yaptığımız etkinliklerin konuyu kalıcı öğrenmemizde etkili olduğunu düşünüyorum çünkü bu etkinlikleri yaparken eğleniyor ve eğlenerek öğreniyoruz. Ö5: Etkinlikleri oyunlaştırmanın genetik kavramları öğrenmemizde etkisi olduğunu düşünüyorum çünkü bu tür oyunlar ve etkinlikler zor gibi görünen bu kavramları kolaylaştırıyor, kalıcılığını sağlıyor.
	Güdüleyici	2	Ö1: Evet düşünüyorum çünkü genetik kavramları etkinlik yaparak öğrendiğim için o ders çok eğlendim ve bilirsiniz ki eğlenceli geçen ders verimli geçen derstir.

Tablo 29’ da her öğrencinin “Etkinlikleri oyunlaştırmanın genetik kavramları öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi etkinlikleri oyunlaştırmanın genetik kavramları öğrenmesinde etkili olduğunu söylemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre evet teması altında anlamlı öğrenme ve güdüleyici alt temaları oluşturulmuştur. Öğrencilerin üçü anlamlı öğrenme, ikisi güdüleyici alt temasında toplanmıştır.

Tablo 30

“Etkinliklerde boncukları kavanozlardan çekerken gözlerinizi göz bandı/uyku bandı ile kapatmanın nedenini açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Rastgele Seçilim	4	Ö1:Eğer gözlerimizi kapatmadan boncukları kavanozdan çekseydik çaprazlama diye adlandırdığımız olay bizim belirleyerek seçtiğimiz boncuklar doğrultusunda ilerleyeceği için fenotip ve genotip ihtimallerini tam olarak göremeyecektik ve etkinliğinde bir anlamı kalmayacaktı. Ö4: Gözlerimizi kapatmamızın nedeni kromozomların kutuplara rastgele çekilmesinden kaynaklı biz de orada rastgele seçiyoruz gözlerimiz kapalı olduğundan.
		Ö5: Etkinliklerdeki boncukları kavanozlardan çekerken gözlerimizi kapatmamızın nedeni genetik çeşitliliğin oluşumunu görmek.
Genetik Çeşitlilik	1	

Tablo 30’ da her öğrencinin “*Etkinliklerde boncukları kavanozlardan çekerken gözlerinizi göz bandı/uyku bandı ile kapatmanın nedenini açıklayınız.*” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre rastgele seçim ve genetik çeşitlilik temaları oluşturulmuştur. Öğrencilerin dördü rastgele seçim, biri genetik çeşitlilik temasında toplanmıştır.

Tablo 31

“*Bu etkinliklerin Mendel genetiğine yönelik karşılaştığınız problemleri çözmede etkisi olduğunu düşünüyor musunuz?*” Sorusuna Ait Tablo

Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Evet	5	Ö2: Evet. Konu etkinliklerle daha iyi anlaşıldığı için karşılaştığımız problemlerde sorun yaşamayacağımızı düşünüyorum. Ö3: Etkinlikte öğrendiğim bilgiler konu hakkında oldukça yararlı oldu. Öğrendiğim bilgiler sayesinde problemleri çözebiliyorum hale geldim. Ö4: Bence oluyor çünkü herhangi karşılaştığım bir problemde etkinliklerde neyi nasıl yaptığımızı düşünüp daha kolay o problemi çözebiliyorum.

Tablo 31’ de her öğrencinin “*Bu etkinliklerin Mendel genetiğine yönelik karşılaştığınız problemleri çözmede etkisi olduğunu düşünüyor musunuz?*” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin hepsi uygulanan etkinliğin Mendel genetiğine yönelik karşılaştığı problemleri çözmede etkili olduğunu söylemiştir.

Tablo 32

“*Yapılan etkinliğin en çok beğendiğiniz yanı nedir? Açıklayınız.*” Sorusuna Ait Tablo

Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Uyku Bandı	1	Ö1: Etkinliği yaparken gözlerimize uyku bandı takmıştık ve arkadaşlarım uyku bantlarını takınca çok komik olmuştu ve ben arkadaşlarıma çok gülmüştüm.
Oyunlaştırma	2	Ö3: Yapılan etkinlikte oyunlaştırarak anlatım metodunu ve böyle bir etkinlik ile konunun anlatılması en çok beğendiğim yanları. Ö2: Arkadaşlarımla bir oyun oynuyormuşçasına olması beni konuya çok bağladı ve etkiledi.
Boncuklar	1	Ö4: Etkinliklerin en çok beğendiğim yanı boncukların kullanılması oldu. Hem daha iyi öğrenmemi sağladı hem de değişik bir yöntem olduğundan ilgimi çekti.
Eğlenceli	1	Ö5: Yaptığımız etkinliklerin en çok beğendiğim yanı arkadaşlarımla eğlenceli ve hoş zaman geçirerek ders işlemektir.

Tablo 32’ de her öğrencinin “Yapılan etkinliğin en çok beğendiğiniz yanı nedir? Açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre uyku bandı, oyunlaştırma, boncuklar ve eğlenceli temaları oluşturulmuştur.

Tablo 33

“Kendinizi bu etkinlikleri yapmayan diğer arkadaşlarınıza göre hangi yönlerden şanslı görüyorsunuz? Açıklayınız.” Sorusuna Ait Tablo

Tema	f	Örnek Öğrenci Görüşleri
Anlamlı Öğrenme	5	Ö3: Ben diğer arkadaşlarımdan daha somut olarak kavradığımı düşünüyorum. Diğer arkadaşlarım normal ders anlatımıyla konuyu işlemişken ben, deney ve oyunlaştırma tekniğiyle konuyu görmüş ve daha kalıcı bir öğrenme gerçekleştirdiğimi düşünüyorum. Ö4: Etkinlikleri yapmayan arkadaşlarım konuyu daha ezbere dayalı bir şekilde öğrendi ve sıkıcı oldu fakat biz kavramları somutlaştırarak daha eğlenceli ve kalıcı bir şekilde öğrendik. Yaptığımız etkinliklerin en çok beğendiğim yanı arkadaşlarımla eğlenceli
Güdüleme	3	Ö1: Dersimizi işlerken çok eğlendiğim ve çok güldüğüm için hem öğretmenimle ve arkadaşlarımla unutamayacağım bir ders, hatıra oldu hem de konuyu etkinlik yapmadan öğrenen arkadaşlarımdan çok daha çabuk ve iyi kavramıştım.

Tablo 33’ de her öğrencinin “Kendinizi bu etkinlikleri yapmayan diğer arkadaşlarınıza göre hangi yönlerden şanslı görüyorsunuz? Açıklayınız.” sorusuna verdiği cevapların frekansları ve örnek öğrenci görüşleri verilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre anlamlı öğrenme ve güdüleme temaları oluşturulmuştur. Bir öğrenci birden fazla tema altında toplanmıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, ortaöğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin yapılan eğitsel oyun temelli etkinliğin Mendel genetiği konusundaki akademik başarı ve farkındalık süreçlerini ayrıntılı bir şekilde belirlemek amaçlanmıştır. Bu bağlamda, sekizinci sınıf öğrencilerinin etkinlikler uygulanmadan önce ve sonra Mendel genetiği konusundaki bilgilerine, fen bilimlerinde kullanılan etkinliklere karşı yaklaşımlarına odaklanılmıştır. Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen sonuçlar, ilgili alan yazın ile tartışılacaktır ve araştırma sonuçları doğrultusunda öneriler sunulacaktır.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu bölümde araştırma amacı doğrultusunda her bir alt probleme yönelik elde edilen bulgulara ait sonuçlar, ilgili alan yazına bağlı olarak tartışılarak sunulmuştur.

5.1.1. Fen öğretiminde tasarlanan eğitsel oyun temelli etkinliğin, öğrencilerde Mendel genetiği konusuna yönelik kazanımlar kapsamında yer alan terim ve kavramlardaki akademik başarısına etkisi nasıldır?

Araştırmada, ortaöğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulanan etkinliklerin Mendel genetiği konusunda yer alan terim ve kavramların akademik başarılarına etkisi belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda eğitsel oyun temelli etkinlikten önce ve sonra katılımcılara uygulanan açık uçlu akademik başarı formundan yararlanılmıştır.

Etkinlikten önce “Gregor Mendel kimdir?” sorusuna tam ve eksiksiz bilgi veren ya da eksik ama doğru bilgi veren katılımcı olmamıştır. Eğitsel oyun temelli etkinlik sırasında Gregor

Mendel hakkında bilgiler hikâyeleştirilerek verilmiş ve uygulanan etkinlikten sonra katılımcıların %20'si tam ve eksiksiz bilgi, %66,7'si ise eksik ama doğru bilgi vermiştir. Katılımcıların geri kalanı eksik ama kısmi doğru bilgi vermekle beraber yanlış bilgi veren ya da soruyu cevapsız bırakan katılımcı olmamıştır. Uygulanan etkinlikten sonra verilen cevaplara bakıldığında, Gregor Mendel'in rahip olduğunu, kalıtımla ilgili çalışma yaptığını ve çalışmasını da bezelyelerle yaptığını tek bir cevap içerisinde yazan katılımcılara rastlanmaktadır. Buradan yola çıkarak uygulanan eğitsel oyun temelli etkinlikten sonra Gregor Mendel hakkında bilimsel olarak akademik başarılarının arttığı söylenebilir. Alanyazın incelendiğinde de öyküleştirilerek, hikâyeleştirilerek verilen oyun temelli etkinliklerin öğrencilerin başarısına katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Cheng, Lin, She ve Kuo (2016) tarafından yapılan çalışmada senaryo temelli oyun oynama durumlarında öğrenmenin etkisinin uzun vadede korunduğunu belirtmişlerdir. Coşkun, Akarsu ve Kariper (2012) çalışmalarında eğitsel oyunların bilimsel öyküler içermesi durumunda öğrencilerin gösterdiği başarı üzerinde kayda değer bir farklılık oluşturduğunu dile getirmişlerdir.

Etkinlikten önce “Mendel'in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?” sorusuna tam ve eksiksiz bilgi veren katılımcı olmazken %6,7'si eksik ama doğru bilgi vermiştir. Uygulanan etkinlik sırasında Mendel'in çalışmaları model üzerinde gösterilerek anlatılmış ve etkinlikten sonra katılımcıların %53,3'ü tam ve eksiksiz bilgi vermekle birlikte %40'ı eksik ama doğru bilgi vermiştir. Bu sonuçlara göre uygulanan eğitsel oyun temelli etkinlikten sonra katılımcıların vermiş olduğu doğru cevaplar etkinlikten önceki cevaplara göre artış göstermiştir. Aynı zamanda eğitsel oyun temelli etkinlik sonrasında katılımcılar, Gregor Mendel'in çalışmasında kalıtım prensiplerini nasıl ortaya koyduğunu hakkında bazı bilgilere de değinmişlerdir. Sonuç olarak etkinlik sırasında Mendel'in çalışmalarının model üzerinde gösterilerek somutlaştırılması, görselle desteklenmesi katılımcılarda Gregor Mendel'in çalışması hakkında farkındalık oluştuğunu göstermektedir. Alanyazın incelendiğinde Şimşek ve Hamzaoglu (2020), modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin öğrencilerde bilgilerin kalıcılığı, akademik başarıları ve fen bilimleri dersine karşı tutumları üzerinde etkilerine yönelik çalışmalarında akademik başarı ve kalıcılık yönünden olumlu etkisi olduğu ama fen tutumları yönünden anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Etkinlikten önce “Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz. Kısaca Açıklayınız.” sorusuna katılımcıların %80'i fikir belirtmemiştir. Geriye kalan katılımcılar ise kalıtım, genetiği değiştirme ve canlıyı tanıma temalarından bahsetmiştir. Uygulanan eğitsel oyun temelli etkinlik sonrasında katılımcıların %80'i Mendel kalıtımından bahsetmiş

ve geriye kalan katılımcılarda sağlık, çağın ilerlemesi temalarında toplanmıştır. Katılımcıların eğitsel oyun temelli etkinlik sonrasında genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında daha çok fikir beyan ettiği söylenebilir. Burada dikkat çekici olan katılımcılar sadece etkinlik sırasında bahsedilen kalıtım konusuyla sınırlı kalmayıp sağlık ve çağın ilerlemesi gibi temalardan da bahsetmesidir.

Etkinlikten önce “Aşağıda verilen kalıtım kavramlarını kısaca tanımlayınız.” sorusunun “Gen” kavramı için katılımcıların ön testte %6,7’si tam ve eksiksiz bilgi verirken, “Alel”, “Genotip”, “Fenotip”, “Saf döl”, Melez döl”, “Baskın alel”, “Çekinik alel” kavramları için tam ve eksiksiz bilgi veren katılımcı olmamıştır. Yine etkinlikten önce “Gen” kavramı için katılımcıların %46,7’si eksik ama doğru bilgi verirken, “Alel”, “Genotip”, “Fenotip”, “Saf döl”, Melez döl”, “Baskın alel”, “Çekinik alel” kavramları için eksik ama doğru bilgi veren katılımcı olmamıştır. Ayrıca uygulanan etkinlikten önce katılımcıların sadece “Gen” kavramı için hem tam ve eksiksiz bilgi hem de eksik ama doğru bilgi vermesinde, katılımcıların 7. Sınıfta “Hücre ve Hücre Bölünmesi” ünitesinde “Gen” kavramını görmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Yani katılımcıların daha önce görmedikleri “Alel”, “Genotip”, “Fenotip”, “Saf döl”, Melez döl”, “Baskın alel”, “Çekinik alel” gibi yabancı gördükleri kavramları öğrenmede sıkıntı çektikleri söylenebilir. Eğitsel oyun temelli etkinlik katılımcılara uygulanırken boncukların her birinin temsil ettiği kavram (alel), fanusun içinden seçilen iki boncuğun temsil ettiği kavram (genotip), fanusta bulunan boncukların dışarıdan görüntüsünün temsil ettiği kavram (fenotip), fanusun içinden seçilen iki boncuğun aynı ya da farklı renkte olma durumunda temsil ettiği kavramlar (saf döl, melez döl) ve diğer kavramlar etkinlikteki materyaller üzerinden somutlandırılmıştır. Uygulanan eğitsel oyun temelli etkinlikten sonra “Aşağıda verilen kalıtım kavramlarını kısaca tanımlayınız.” sorusuna katılımcıların “Gen” kavramı için %53’ü, “Alel” kavramı için %46,7’si, “Genotip” kavramı için %26,7’si, “Fenotip” kavramı için %80’i, “Saf döl” kavramı için %60’ı, “Melez döl” kavramı için %60’ı, “Baskın alel” kavramı için %73’ü, “Çekinik alel” kavramı için %46,7’si tam ve eksiksiz bilgi vermiştir. Bu durumların oluşmasında ise uygulanan eğitsel oyun temelli etkinliğin katılımcıların Mendel genetiği konusundaki kavramlar hakkında akademik başarılarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir. Katılımcıların Mendel genetiği kavramları hakkında akademik başarılarının artmasında katılımcılar için soyut, yabancı olan terimlerin somutlaştırılması, görsellerle desteklenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde de benzer sonuçlara ulaşılmaktadır. Hanbaba ve Bektaş (2011) yaptıkları araştırmada oyunla öğretim

yönteminin öğrencilerin başarısına katkısı olduğunu, derse yönelik tutumlarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Yine Boyraz ve Serin (2015) yaptıkları çalışmada oyun temelli etkinliklerin ilkökul öğrencilerinin fen kavramlarını öğrenmesi üzerinde olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Tatar ve Koray (2005) çalışmalarında öğrencilerin genetik ünitesindeki bazı kavramlarda eksik bilgilere sahip olduğunu ve bunun nedeni olarak konuların soyut olmasından kaynaklandığını vurgulamışlardır.

Etkinlikten önce “Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” sorusuna katılımcılar cevap olarak DNA/DNA eşlenmesi, mitoz/mayoz, gen, döllenme gibi temalardan bahsetmişlerdir. Katılımcılardan iki öğrenci ise fikir belirtmemiştir. Eğitsel oyun temelli etkinlik sırasında bezelyelerde somutlaştırılan kalıtımın insanlarda da benzer şekilde gerçekleştiği aktarılmıştır. Uygulanan etkinlikten sonra “Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?” sorusuna katılımcılar yeni temalar belirtmişlerdir. Bu temalar alel, gen, çaprazlama, kalıtım ve üremedir. Katılımcıların eğitsel oyun temelli etkinlikten sonra alel, kalıtım gibi temalardan bahsetmesi uygulanan etkinliğin öğrencilerin kalıtım hakkındaki akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Alanyazın incelendiğinde de araştırma sonucuyla benzer çalışmalara ulaşılmıştır. Yazıcıoğlu ve Çavuş-Güngören (2019) yaptıkları çalışmada oyun temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını, fen öğretimine yönelik isteklerini ve derse karşı tutumlarını yükselttiğini belirtmişlerdir.

5.1.2. Eğitsel oyun temelli etkinlikler, fen bilimleri dersinde uygulanan etkinliklere yönelik farkındalıkları nasıl etkilemektedir?

Araştırmada, ortaöğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulanan etkinlikten sonra fen bilimleri dersinde kullanılan etkinliklere yönelik farkındalıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda etkinlikten önce ve sonra katılımcılara uygulanan açık uçlu farkındalık formu ve açık uçlu anket soru formundan yararlanılmıştır.

Etkinlikten önce ve sonra uygulanan açık uçlu farkındalık formunda, fen bilimleri dersinde uygulanan etkinlikler hakkında katılımcıların fikirleri alınmıştır. Katılımcılar ön test ve son testte genel olarak ders içi etkinliklere yer verilmesi gerektiğini yazmış ve buna neden olarak etkinliklerle işlenen konuların ilgilerini çektiğini, sürece kendilerinin de doğrudan katıldıkları için daha akılda kalıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Ekinlikten önce “Sizce fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarınızı artırır mı? Neden?” sorusuna etkinlikleri zaman kaybı olarak gördüğünü ve fikrinin olmadığını belirten öğrenciler varken etkinlikten sonra öğrenciler etkinliklerin anlamlı öğrenmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Genel olarak ise öğrenciler uygulanan etkinliklerin kolay öğrenme, ilgi çekme, pekiştirme, eğlenceli olma gibi nedenlerle akademik başarılarını artırdığını belirtmişlerdir. Katılımcılar eğitsel oyun temelli etkinlikten önce ve sonrasında genel olarak etkinliklerin akademik başarılarına olumlu yönde etki ettiğini belirtirken bunun sebebi olarak öğrencilerin görselle destekleyerek konuları somutlaştırması, günlük hayatla ilişkilendirmesinin olduğu düşünülmektedir. Alanyazın incelendiğinde bu çalışmadaki öğrencilerin görüşleriyle örtüşen benzer çalışmalara rastlanmaktadır. Bayat, Kılıçaslan ve Şentürk (2014) fen bilimleri dersinde eğitsel oyunların öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceledikleri araştırmalarında eğitsel oyunlarla desteklenen öğretimin öğrencilerin akademik başarısını artırdığını, gelişimlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Boyraz (2016), öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmesinde oyun ve fiziki etkinliklerin etkisini incelediği araştırmasında etkinlik sırasında ve etkinlik sonunda deney grubunda kontrol grubuna göre akademik başarının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada, “Sizce fen bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı, yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna öğrenciler hem etkinlikten önce ve hem de etkinlikten sonra bu tür eğlenceli etkinliklerden yararlanılmalı diye görüş belirtmişler; etkinliklerin ilgilerini çektiğini, görsel üç boyutlu objelerle desteklendiği için kalıcı öğrenmeyi arttırdığını vurgulamışlardır.

Alanyazın çalışmalarında da katılımcıların cevaplarıyla benzer çalışmalara rastlanmaktadır. Şaşmaz ve Erduran (2004) araştırmalarında fen bilgisi öğretiminde eğitimsel oyunla öğretimin geleneksel öğretime göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu vurgulamışlardır. Gazeteci (2014) yaptığı araştırmada oyun temelli fen öğretiminin geleneksel öğretim (öğretmen merkezli) yapılan sınıfa göre daha başarılı ve eleştirel düşünme becerilerinin daha üst düzey olduğunu belirtmiştir. Demircioğlu ve Akdemir (2019) tarafından yapılan çalışmada eğitsel oyunlarla gerçekleştirilen eğitimin alışılmış olan geleneksel eğitim yöntemine göre akademik başarıyı artırmada daha etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Araştırmada, “Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.” sorusuna etkinlikten önce fikrinin olmadığını belirten öğrenci varken etkinlikten sonra öğrencilerin hepsi eğlenceli, kolay öğrenmeyi sağlama, kalıcılığı artırma gibi nedenlerle ilgisini çektiğini belirtmişlerdir. Yapılan alanyazın çalışmalarında da katılımcıların vermiş oldukları cevaplarla benzer çalışmalar vardır. Gençler ve Karamustafaoğlu (2014) çalışmalarında uyguladıkları eğitsel oyunlara öğrencilerin aktif olarak katıldıklarını ve yapılan gözlemler sonucu derse ilgisi olmayan öğrencilerin derse ilgisinin arttığını belirtmişlerdir. Karamustafaoğlu ve Kaya (2013) uyguladıkları “Yansımali Koşu” oyununu öğrencilerin eğlenerek öğrendikleri sonucuna ulaşmışlardır. Çavuş, Kulak, Berk, ve Öztuna-Kaplan (2011) yaptıkları çalışmada günlük hayattaki oyunları fen bilimleri dersine uyarlayarak alternatif etkinliklerle öğrencinin daha aktif olduğunu, dersin eğlenceli geçtiğini belirtmişler ve bu etkinliklerin öğrencinin derse karşı tutumuna, motivasyonuna katkıda bulunacağını vurgulamışlardır.

Araştırmada, “Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile açıklayınız.” sorusuna etkinlikten önce fikrinin olmadığını belirten öğrenci varken etkinlikten sonra bütün katılımcılar kalıcı öğrenmeyi sağlayacağını belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda, katılımcılar fen bilimleri dersinde uygulanan etkinliklerin konuyu günlük hayatla ilişkilendirdiğine, konuyu somutlaştırdığına, görsel hafızalarını desteklediğine, dikkatlerini ve ilgilerini çektiğine, dersin eğlenceli geçerek daha kolay anlamalarına ve kalıcılığı artırdığına vurgu yapmışlardır. Alanyazın incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılmaktadır. O. Karamustafaoğlu, Pazar ve S. Karamustafaoğlu (2018) çalışmalarında uyguladıkları eğitsel oyunun öğrencilerin kavramakta zorluk çektiği konuda kalıcılığı arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Uygulanan açık uçlu soru formlarına verilen cevaplar doğrultusunda açık uçlu anket soru formu uygulanmıştır. Katılımcılar uygulanan etkinliklerin kalıcı öğrenmelerine, Mendel genetiğine yönelik karşılaştığı problemleri çözmede ve etkinlikleri oyunlaştırmanın genetik kavramları öğrenmelerinde etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmaya göre alanyazın incelendiğinde benzer sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Yıldız, Şimşek ve Aras (2017) çalışmalarında eğitsel oyun yönteminin öğrencilerde fen kaygı düzeylerinde anlamlı şekilde düşük olduğunu ve sosyal beceri düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çavuş ve Balçın (2017) eğitsel oyun etkinliklerine yönelik aldıkları öğrenci görüşlerinde, öğrencilerin eğitsel oyunların öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğretici, eğlenceli

olduğunu ve öğrencilerin tamamına yakınının diğer derslerde de oyun etkinliklerine yer verilmesini istediğini belirtmişlerdir.

Sonuç olarak tasarlanan eğitsel oyun temelli etkinliğin katılımcıların Mendel genetiği konusunda akademik başarı ve farkındalıklarına olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir. Eğitsel oyun temelli etkinliklerin öğrenciyi merkeze alarak dersin daha aktif, eğlenceli geçmesini; görsellerle destekleyerek konunun somutlaştırılmasını; yabancı terimlerin, benzer yapıya sahip kavramların daha kolay öğrenilmesini; anlamakta ve anlatmakta güçlük çekilen konuların daha kolay, kalıcı ve anlamlı öğrenilmesini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitsel oyun temelli etkinliklerin hikâye, senaryo ve modellerle desteklenmesinin bu süreci olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Çalışmanın sonucuyla örtüşmeyen çalışmalar da bulunmaktadır. Chen, Liu ve Shou (2018) tarafından yapılan çalışmada eğitsel oyunda yarışmaya katılan ve katılmayan iki grup öğrenci arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Burada yarışmaya katılmayan öğrenciler yönergeleri daha dikkatli okumuş ve yarışmaya katılan gruba göre daha iyi performans sergilemişlerdir. Bu çalışmanın ışığında eğitsel oyun etkinliklerinde rekabet durumu da değerlendirmede dikkate alınmalıdır. Genel olarak yapılan pek çok çalışma bulguları, eğitsel etkinliklerle desteklenmiş Mendel genetiği konusunun öğretiminden elde edilen bulguları destekler niteliktedir (Bayat vd., 2014; Boyraz, 2016; Cheng vd., 2016; Çavuş vd., 2011; Gazeteci, 2014; Yıldız vd., 2017). Bu bilimsel çalışmalar dikkate alındığında; fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan pek çok ünitenin öğretimi için öğrencilerin 21. yüzyıl beceri gelişimini destekleyecek daha çok eğitsel oyun temelli etkinliklerin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Çalışmadan elde edilen bulgu ve sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir;

- Fen bilimleri dersinde Mendel genetiğinde olduğu gibi soyut kavramlar içeren konuların somutlaştırılarak bireylerin anlamlı, kalıcı öğrenmeleri sağlanmalıdır. Bunun için de modelleme, eğitsel oyun temelli etkinlik gibi ders içi faaliyetler kullanılabilir.
- Fen bilimleri dersinde öğrencilerin ilk kez duyduğu yabancı, benzer terminolojiye sahip kavramlar bulunmaktadır. Mendel genetiği konusunda yer alan kavramlar da bunlara örnek olup yabancı, benzer terminolojiye sahip kavramlardır. Bu

kavramların pekiştirilebilmesi için bol tekrar fırsatı oluşturacak eğitsel oyun temelli etkinlikler geliştirilebilir.

- Fen bilimleri dersinde bireylerde konuları somutlaştırmayı, günlük hayatla ilişkilendirilmesini kolaylaştıran, bireyi güdüleyen ve bireyin ders içinde aktif olmasını sağlayan eğitsel oyun temelli etkinliklere ders kitaplarında, öğrenci çalışma kitaplarında ve öğretmen kılavuz kitaplarında yer verilebilir.
- Mendel genetiği kavramlarının yanlış öğrenilmemesi, bireylerin zihninde doğru şekillendirilmesi oldukça önemlidir. Çünkü yanlış öğrenilen kavramlar o kavramla ilgili yeni bilgilerin öğrenilmesine engel olacak ve kavramla ilişkili olan bilgilerin öğrenilmesini zorlaştıracaktır. Eğitsel etkinliklerin bu çalışmada olduğu gibi öğrenmede olumlu etkilerinin olması kavramların öğretiminde yanlışlara düşülmesini önlemede de oldukça etkili olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda kavram yanlışları saptanan konuların öğretiminde eğitsel oyun etkinlikleri kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Aydın, G. (2011). *Öğrencilerin " hücre bölünmesi ve kalıtım" konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde ve zihinsel modelleri üzerinde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi*. Doktora Tezi, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydın, G., & Balım, A.G. (2013). Öğrencilerin “hücre bölünmesi ve kalıtım” konularına ilişkin kavram yanlışları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2).
- Bahar, M. (2002). Students' learning difficulties in biology: reasons and solutions. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 73-82.
- Bahar, M., Johnstone, A. H., & Hansell, M. H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal of Biological Education*, 33(2), 84-86.
- Banet, E., & Ayuso, E. (2000). Teaching genetics at secondary school: a strategy for teaching about the location of inheritance information. *Science Education*, 84, 313-351.
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.598299> sayfasından erişilmiştir.
- Bayat, S., Kılıçaslan, H., & Şentürk, Ş. (2014). Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 204-216. DOI: 10.17240/aibuefd.2014.14.2-5000091535 sayfasından erişilmiştir.
- Boyras, C. (2016). *Oyun ve fiziki etkinliklere dayalı fen eğitimi: disiplinlerarası öğretim uygulaması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- Boyraz, C., & Serin, G. (2016). İlkokul düzeyinde oyun temelli fiziksel etkinlikler yoluyla kuvvet ve hareket kavramlarının öğretimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 89-101.
- Chen, C. H., Liu, J. H., & Shou, W. C. (2018). How competition in a game-based science learning environment influences students' learning achievement, flow experience, and learning behavioral patterns. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 164-176.
- Cheng, M. T., Lin, Y. W., She, H. C., & Kuo, P. C. (2017). Is immersion of any value? Whether, and to what extent, game immersion experience during serious gaming affects science learning. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 246-263.
- Coşkun, H., Akarsu, B., & Kariper, A. (2012). Bilim Öyküleri İçeren Eğitsel Oyunların Fen Ve Teknoloji Dersindeki Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 93-109.
- Çavuş, R., & Balçın, M. D. (2017). Fen bilimleri dersinde gerçekleştirilen oyun etkinliklerine ilişkin öğrenci görüşleri: Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi örneği. *Researcher*, 5(3), 323-341.
- Çavuş, R., Kulak, B., Berk, H., & Öztuna Kaplan, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretiminde oyun etkinlikleri ve günlük hayattaki oyunların derse uyarlanması*. İGEDER Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Zirvesi'nde sunulmuş bildiri, İstanbul, Türkiye.
- Çırakoğlu, B. (2002). Genetik. *Bilim ve Teknik*, 3(5), 16-32.
- Demircioğlu, H., & Akdemir, M. S. (2019). Maddenin halleri konusunun eğitsel oyunlarla öğretimi. *Journal of International Social Research*, 12(64), 45-52.
- Eyidoğan, F., & Güneysu, S. (2002). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanlışlarının incelenmesi*. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Fisher, K. M. (1990). Semantic-networking: the new-kid on the block. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 1001-1018.
- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M., & Almoraima Gil, M. L. (2015). Students' perceptions about the use of educational games as a tool for teaching the periodic table of elements at the high school level. *Journal of Chemical Education*, 92(2), 278-285.

- Freeman, S., Allison, L., Black, M., Podgorski, G., Quillin, K., Monroe, J., & Taylor, E. (2014). *Biological science* (5. Edition), New York: Pearson Benjamin Cummings.
- Gazeteci, Ç. D. (2014). *İlköğretim 8. sınıftan ve teknoloji dersinde oyun temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Gençer, S., & Karamustafaoğlu, O. (2014). “Durgun elektrik” konusunun eğitsel oyunlarla öğretiminde öğrenci görüşleri. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 4(2), 72-87.
- Gül, Ş., Özay-Köse, E., & Konu, M. (2014). Genetik ünitesinin öğretiminde kavram karikatürü kullanımının biyoloji öğretmeni adayları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 1-22.
- Gündüz, E., Yılmaz, M., & Çimen, O. (2016). MEB ortaöğretim 10. sınıf biyoloji ders kitabının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 414 – 430.
- Güneş, G., & Güven, T. (2011). Biyoloji öğretiminde yabancı terim sorunu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(4), 775-798.
- Hanbaba, L., & Bektaş, M. (t.y.). *Oyunla öğretim yönteminin hayat bilgisi dersi başarı ve tutumuna etkisi*. <https://www.acarindex.com/pdfler/8039-8796.pdf>, sayfasından erişilmiştir.
- Hartt, M., Hosseini, H., & Mostafapour, M. (2020). Game on: Exploring the effectiveness of game-based learning. *Planning Practice & Research*, 35(5), 589-604.
- Johnson, G. B. (2012). *The living World*, USA: McGraw-Hill.
- Jones, M., & Jones, G. (2003). *Biyoloji* (L. Bikem Süzen, Çev.). İstanbul: Birol.
- Karamustafaoğlu, O., & Kaya, M. (2013). Eğitsel oyunlarla “yansıma ve aynalar” konusunun öğretimi: yansımali koşu örneği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 3(2), 41-49.
- Karamustafaoğlu, O., Pazar, Ş. B., & Karamustafaoğlu, S. (2018). Eğitsel oyunlarla dolaşım sistemi konusunun öğretimi: Kan yolu oyunu örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(2), 1-18.

- Klug, W. S., Cummings, M. R. & Spencer, C. A. (2009). *Genetik* (C. Öner, Çev.). Ankara: Palme.
- Klug, S.W., Cummings, R.M., Spencer, A.C., Palladino, M.A, Michael, A. & Killian, D.J. (2019). *Concepts of genetics*, USA: Pearson Education.
- Knippels, MCPJ (2002). *Biyoloji eğitiminde genetiğin soyut ve karmaşık doğasıyla baş etme: Yo-yo öğrenme ve öğretme stratejisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Knippels, M. C. P., Waarlo, A. J., & Boersma, K. T. (2005). Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biological Education*, 39(3), 108-112.
- Koç, I., & Turan, M. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik kavramlarına ilişkin kavramsal anlamaları ve kavram yanılgıları. *Başkent University Journal Of.Education*,5(2),107-121.Retrieved from <https://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/92>
- Lewis, J. ve Wood-Robinson, C. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritance- do students see any relationship?. *International Journal of Science Education*, 22(2), 177-195.
- MEB. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 8 ders kitabı* Ankara: Dikey.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018) Fen Öğretimi Programı <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Morgan, J.G. ve Carter, B.M.E. (2019). *Biyoloji laboratuvarı araştırma kılavuzu* (E. Gündüz, Çev.). Ankara: Palme.
- Morse, J.M. (2016). *Mixed method design: Principles and procedures*. New York: Routledge.
- Neuman, W. L. (2014). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches* (7th Edition). Essex: Pearson Education Limited.
- Neuman, W.L., & Robson, K. (2014). *Basics of social research*. Canada Toronto: Pearson

- Özatlı, N. S. (2006). *Öğrencilerin biyoloji derslerinde zor olarak algıladıkları konuların tespiti ve boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapıların yeni teknikler ile ortaya konması*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., & Jackson, R.B. (2013). *Campbell biyoloji*, Ankara: Palme.
- Sadava, D., Hillis, M.D., Heller, H.C., & Berenbaum, M.R. (2014). *Yaşam bilimi biyoloji*, (Çev. Editörler: Ertunç Gündüz, İsmail Türkan), Ankara: Palme.
- Simon, E.J., Dickey, J.L., Hogan, K.A., & Reece, J.B. (2017). *Campbell temel biyoloji*, (Çeviri Editörleri: Ertunç Gündüz, İsmail Türkan), Ankara: Palme.
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D., & Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of research in science teaching*, 30(2), 111-126.
- Snustad, D. P., & Simmons. M. J. (2012). *Principles of genetics*, New York: John Wiley & Sons.
- Şahin, F., & Parim, G. (2002). *Problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile DNA, gen ve kromozom kavramlarının öğrenilmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, s. 28-33.
- Şaşmaz Ören F. ve Erduran Avcı D. (2004). Eğitimsel oyunla öğretimin fen bilgisi dersi “güneş sistemi ve gezegenler” konusunda akademik başarı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18, 67-76.
- Şimşek, F., & Hamzaoglu, E. (2020). Modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve tutum üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(3), 1333-1344.
- Tatar, N., & Koray, Ö. C. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2(5), 36-42.
- Tsui, C. Y., & Treagust, D. F. (2007). Understanding genetics: Analysis of secondary students' conceptual status. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 44(2), 205-235.

- Uzun, N. (2012). A sample of active learning application in science education: The thema “cell” with educational games. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 2932-2936.
- Ünlü, A. (2015). *İlköğretim öğrencilerinde kalıtımla ilgili kavram yanlışları*. Yüksek lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yazıcıoğlu, S., & Çavuş-Güngören, S. (2019). Oyun temelli etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmesine olan etkisini başarı, motivasyon, tutum ve cinsiyet değişkenlerine göre incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 13(1) , 389-413.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldız, E. , Şimşek, Ü. & Aras, H. (2017). Eğitsel oyun yönteminin öğrencilerin sosyal becerileri, okula ilişkin tutumları ve fen öğrenimi kaygıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* ,11 (1) , 281-400.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H., & Çimen, O. (2017). The analysis of biology topics in the 8th grade science textbook in terms of scientific content. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 17-35.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Üçüncü, G., Karakaya, F. & Çimen, O. (2018). Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 1-16.

EKLER



EK-1. Açık Uçlu Akademik Başarı Formu

1. Gregor Mendel Kimdir?
2. Mendel'in çalışmaları hakkında ne biliyorsunuz?
3. Genetik bilimi ve yapılan çalışmalar hakkında ne söyleyebilirsiniz? Kısaca açıklayınız.
4. Aşağıda verilen kalıtım ile ilgili kavramları kısaca tanımlayınız.
Gen:
Alel:
Genotip:
Fenotip:
Saf Döl:
Melez Döl:
Baskın Alel:
Çekinik Alel:
5. Sizce canlılarda kalıtsal karakterler (insanlarda saç rengi, kan grupları gibi) atadan yavrulara nasıl aktarılır?

EK-2. Açık Uçlu Farkındalık Formu

1. Sizce fen bilimleri derslerinde etkinliklere yer verilmeli mi? Nedenini açıklayınız.
2. Sizce fen bilimleri dersleri işlenirken etkinliklerin yapılması akademik başarıınızı artırır mı? Neden.
3. Sizce fen bilimleri dersi geleneksel yöntemle (yani sadece öğretmeninizin anlatımıyla) mı? Yoksa etkinliklerden de yararlanarak mı işlenmeli? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.
4. Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması ilginizi çeker mi? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.
5. Fen bilimleri dersinde çeşitli etkinliklerin kullanılması sizce kalıcı öğrenmeyi sağlar mı? Nedenleri ile kısaca açıklayınız.

EK-3. Açık Uçlu Anket Soru Formu

1. Yapılan etkinliklerin Mendel Genetiği konusundaki kavramları kalıcı öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenleriyle açıklayınız.
2. Etkinlikleri oluşturmaının genetik kavramları öğrenmenizde etkisi olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklayınız.
3. Etkinliklerde boncukları kavanozlardan çekerken gözlerinizi göz bandı/uyku bandı ile kapatmanızın nedenini açıklayınız.
4. Bu etkinliklerin Mendel Genetiğine yönelik karşılaştığınız problemleri çözmede etkisi olduğunu düşünüyor musunuz?
5. Yapılan etkinliklerin en çok beğendiğiniz yanı nelerdir? Açıklayınız.
6. Kendinizi bu etkinlikleri yapmayan diğer arkadaşlarınıza göre hangi yönlerden şanslı görüyorsunuz? Açıklayınız.

EK-4. Rubrik Puanları Açıklama Tablosu

1. “Gregor Mendel Kimdir? Kısaca Açıklayınız.” Sorusunun Puanlaması

Tam puan (4)	Gregor Mendel’in bir rahip ve bilim insanı olarak bezelyelerle çalışarak kalıtım prensiplerini ortaya koyduğunu bilir.
Kısmi puan (3)	Gregor Mendel’in bezelyelerle çalışarak kalıtım prensiplerini ortaya koyduğunu bilir.
Kısmi puan (2)	Gregor Mendel’in kalıtım prensiplerini ortaya koyduğunu bilir.
Yanlış puan (1)	Gregor Mendel hakkında yanlış bilgi verir.
Boş puan (0)	Gregor Mendel hakkında bilgi vermez.

2. “Mendel’in Çalışmaları Hakkında Ne Biliyorsunuz?” Sorusunun Puanlaması

Tam Puan (3)	Kalıtım ile ilgili çalışmalar yaptığını ve bu çalışmayı bezelyelerle yaptığını bilir.
Yarım Puan (2)	Sadece kalıtım ile ilgili çalışmalar yaptığını ya da sadece bezelyelerle çalıştığını bilir.
Yanlış Puan (1)	Mendel’in çalışmaları hakkında yanlış bilgi verir.
Boş Puan (0)	Mendel’in çalışmaları hakkında bilgi vermez.

3. “Aşağıda Verilen Kalıtım Kavramlarını Kısaca Tanımlayınız.” Sorusunun Puanlaması

Tam Puan (3)	Gen	Kalıtsal karakterden sorumlu DNA'nın belirli uzunluktaki parçası olduğunu bilir.
	Alel	Bir genin farklı çeşitlerine alel denildiğini bilir.
	Genotip	Canlının sahip olduğu alellerin tümüne genotip denildiğini bilir.
	Fenotip	Canlının dış görünüşünün fenotip olduğunu bilir.
	Saf Döl	Atalardan gelen alellerin aynı olma durumunun saf döl olduğunu bilir.
	Melez Döl	Atalardan gelen alellerin farklı olma durumunun melez döl olduğunu bilir.
	Baskın Alel	Dış görünüşte her durumda etkisini ortaya koyan alel olduğunu bilir.
	Çekinik Alel	Dış görünüşte her durumda etkisini gösteremeyen alel olduğunu bilir.
Yarım Puan (2)	Gen	Sadece kalıtsal karakterlerden sorumlu olduğunu bilir. Sadece DNA'nın belirli uzunluktaki parçası olduğunu bilir. Sadece DNA'nın görev birimi olduğunu bilir.
	Alel	Farklı gen çeşitleri ya da baskın, çekinik alel durumundan bahseder.
	Genotip	Sadece atalardan gelen aleller olduğunu belirtir.
	Fenotip	Baskın alel durumundan bahseder.
	Saf Döl	Sadece alellerin aynı olma durumundan bahseder.
	Melez Döl	Sadece alellerin farklı olma durumundan bahseder.
	Baskın Alel	Etkisini gösteren alel olduğunu bilir ama yanlış ifade kullanır.
	Çekinik Alel	Her durumda etkisini gösteremeyen alel olduğunu bilir ama yanlış ifade kullanır.
Yanlış Puan (1)	Gen	Gen kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
	Alel	Alel kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
	Genotip	Genotip kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
	Fenotip	Fenotip kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
	Saf Döl	Saf döl kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
	Melez Döl	Melez döl kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
	Baskın Alel	Baskın alel kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
	Çekinik Alel	Çekinik alel kavramı hakkında yanlış bilgi verir.
Boş Puan (0)	Gen	Gen kavramı hakkında bilgi vermez.
	Alel	Alel kavramı hakkında bilgi vermez.
	Genotip	Genotip kavramı hakkında bilgi vermez.
	Fenotip	Fenotip kavramı hakkında bilgi vermez.
	Saf Döl	Saf döl kavramı hakkında bilgi vermez.
	Melez Döl	Melez döl kavramı hakkında bilgi vermez.
	Baskın Alel	Baskın alel kavramı hakkında bilgi vermez.
	Çekinik Alel	Çekinik alel kavramı hakkında bilgi vermez.

EK-5. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 23.03.2021-E.56537



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu**

Sayı : E-77082166-302.08.01-56537
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EGİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 23.02.2021 tarihli ve 80287700-302.08.01- 35363 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Sefa Merve KILIÇASLAN'ın, Prof.Dr.Mehmet YILMAZ'ın danışmanlığında yürüttüğü "*Fen Öğretiminde Mendel Genetik Konusuna Yönelik Etkinlik Tasarımı ve Değerlendirilmesi*" adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun 02.03.2021 tarih ve 04 sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021 - 315

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ**

TOPLANTI TARİHİ : 02.03.2021

TOPLANTI SAYISI : 04

ADI – SOYADI	İMZA
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA Başkan	
Prof.Dr.Kemal ÖZTEMEL Başkan Yardımcısı	
Prof.Dr.C.Haluk BODUR	
Prof.Dr.Seçil ÖZKAN	
Prof.Dr.Cevriye TEMEL GENCER	
Prof.Dr.İsmet YÜKSEL	
Prof.Dr.Aymelek GÖNENÇ	
Prof.Dr.Gülay BAYRAMOĞLU	
Prof.Dr.Makbule GEZMEN KARADAĞ	
Prof.Dr.Zehra GÖÇMEN BAYKARA	
Prof.Dr.İlyas OKUR	
Doç.Dr.Nihan KAFA	
Doç.Dr.Melek Gülay ŞAHİN	



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..